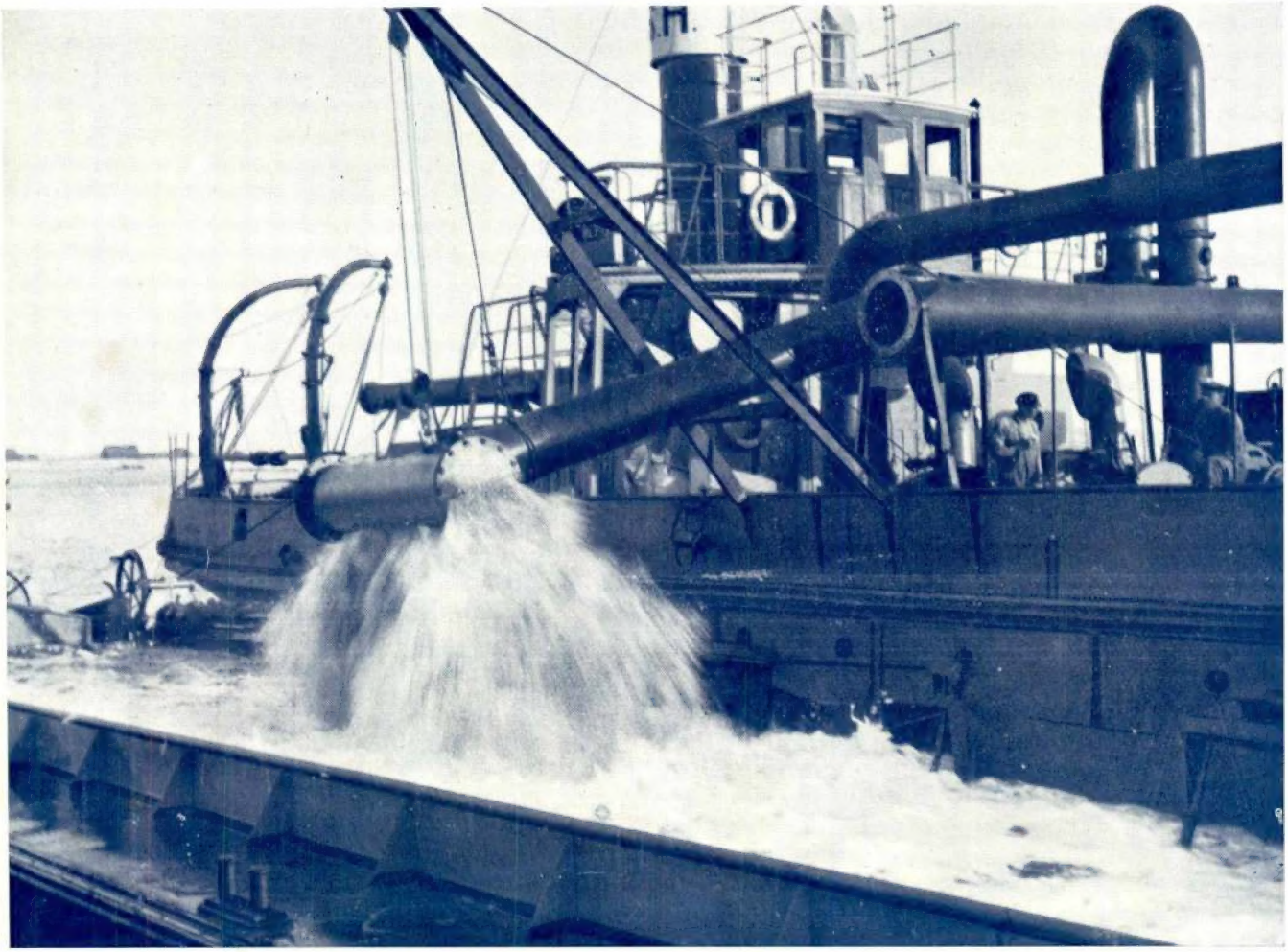
TECNICA

REVISTA DE ENGENHARIA

DOS ALUNOS DO

INSTITUTO SUPERIOR TECNICO

JANEIRO, 1932 NÚMERO 40



A Costa-Serrão dragando a barra da Figueira da Foz

LIZ

CIMENTO PORTLAND ARTIFICIAL

Em barricas de 180 quilos e sacas de 50 quilos

O melhor e mais regular dos cimentos - Endurecimento rápido - As mais altas resistências

Produção anual de 100.000 toneladas, empregando dois fornos rotativos metálicos

Empresa de Cimentos de Leiria

S. A. R. L. — Capital 8.000:000$00

Fábricas em Maceira — **Martingança**

Escritórios: Rua do Cais de Santarem, 64, 1.º — **LISBOA**

Telefónes n.os 92, 930 e 934 Central

FILIAL DO NORTE — Rua Formosa, 197 — **PORTO**

AGENTES EM TODO O PAÍS

TÉCNICA

REVISTA DE ENGENHARIA
DOS
ALUNOS DO INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO

DIRECTOR: PAULO DE BARROS

EDITOR E PROPRIETÁRIO: *Associação dos Estudantes do I. S. T.*

ADMINISTRADOR: MANUEL AMARO VIEIRA

Redacção e Administração
I. S. T. — Rua da Boa Vista, 79
Telefone 2 2111

Ano 1932 **N.º 40**
LISBOA — JANEIRO

Composição, Impressão e Gravuras de
BERTRAND (IRMÃOS), LTD.
Trav. Condessa do Rio, 27 — LISBOA

SUMÁRIO

A pré-aprendisagem e aprendisagem sob os pontos de vista escolar, económico e social, pelo *Doutor Faria de Vasconcelos,* Director do Instituto de orientação profissional «Maria Luisa Barbosa de Carvalho 271
Combustíveis domésticos, por *J. Perpétuo da Cruz* 279
Valôr energético do pinhão português, por *Charles Lepierre* 281
Um problema de análise, pelo *Dr. Mira Fernandes* 283
Estações centrais marémotrizes, por *Mário Godinho,* Engenheiro electrotécnico I. E. G. 285
A viga sistema Vierendeel em pontes de betão armado, pelo Eng.º *Fernando dos Santos Silva* (I. S. T.) 288
A construção duma nova ponte na América, por *João Francisco Tojal,* Estudante de Engenharia Civil na T. H., de Berlim 294
A modulação por delasagem, por *Manuel Amaro Vieira,* do Curso de Engenharia Electrotécnica 295
As Michelines, por *José Maria Fernandes Brandão,* do Curso de Engenharia Electrotécnica. . . 299
Os efeitos fisiológicos das correntes, por *João P. Barbosa Baptista,* do curso de Engenharia Electrotécnica 301
Do mundo técnico 302
Publicações recebidas. 303

Número avulso . . . . . 4$00

ASSINATURAS

Continente ou Ilhas adjacentes:

3 números. . . . . 12$00
6 „ . . . . . 23$00
12 „ . . . . . 44$00

Colónias Portuguesas e Espanha:

6 números. . . . . 30$00
12 „ . . . . . 55$00

Estrangeiro:

6 números. . . . . 40$00
12 „ . . . . . 70$00

DEPOSITÁRIO GERAL: ASSOCIAÇÃO DOS ESTUDANTES DO I. S. T.
RUA DA BOA VISTA, 79 — LISBOA
TELEFONE: 2 2111

Sociedade Indústrial Metalúrgica

Responsabilidade Limitada

(REGISTADO)

◆◆◆

SERRALHARIAS,
CALDEIRARIA,
FERRARIA,
FUNDIÇÕES.

◆◆◆

ESCRITÓRIO

RUA DE S. TIAGO, 13

LISBOA

Telefóne **26572**

Bertrand (Irmãos) Lda.

Impressores
Gravadores

Tr. da Condessa do Rio, 27 - Lisboa

Telef. 21368

Trabalhos tipográficos

Duarte Ferreira & Filhos

Fundição de ferro e aço, grandes oficinas mecânicas

TRAMAGAL

Motores «National» a gás pobre e óleos pesados (super Diesel) horizontaes e verticaes até 2000 HP.

«Motores Lister» fixos e marítimos, a gasolina, petróleo e óleos pesados, de arranque a frio até 40 HP.

Bombas centrífugas, «Rateau» para todos os rendimentos e elevações.

Instalações de lagares de azeite.

Tractores «Case» e todos os aparelhos para agricultura racional.

Filial em Lisboa

Avenida Presidente Wilson, 17-25

TEL. 2 3271

F. J. SOARES MENDES

Fundição de aço, ferro e outros metais

Serralharia mecânica e civil

Rossio de Abrantes

Construção e montagem de lagares de azeite pelos processos mais modernos

Consultem os meus preços

Enviam-se plantas e orçamentos

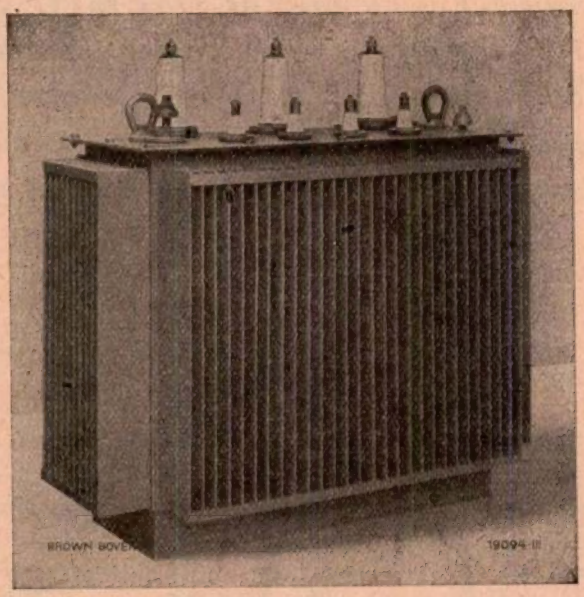
Material em aço vasado e em ferro

SOCIEDADE ANONIMA

BROWN, BOVERI & CIE

BADEN

Fábricas em Baden e em Munchenstein (SUÍÇA)



Transformador trifasado Brown, Boveri

Representante Geral: **Edouard Dalphin**
Engenheiro-Delegado

Escritório técnico: **Rua Passos Manuel, 191 — PORTO**

Centrais Termo e Hidro-Eléctricas, Sub-Estações Eléctricas

Caminhos de Ferro Eléctricos

Carros Eléctricos — Máquinas de Extracção — Motores Eléctricos

Comandos Eléctricos Especiais

Para as máquinas utilizadas nas Fábricas de Fiação,
Tecelagem, Acabamentos, Estamparia, Tinturaria, etc.

SECIL

COMPANHIA GERAL DE CAL E CIMENTO

Fabrica de Cimento do Outão (SETUBAL)

Informa os seus clientes que, tendo terminado a transformação da sua fabrica de cimento no Outão, onde acaba de instalar um forno rotativo, «UNAX», passa a fabricar o seu novo «CIMENTO SECIL» cimento Portland artificial, obtido por via humida, que pelas suas qualidades — altas resistências, e homogenidade absoluta garantida — não receia confrontos com os cimentos das melhores marcas estrangeiras.

Delegação: — Rua do Alecrim, 45 — LISBOA

TELEFONES: 2 8201 / 2 8202 e 2 1709

BELARD, LTD.

Construção Civil

Beton Armado

ESTUDOS — PROJECTOS

ORÇAMENTOS — EXECUÇÃO

Por administração ou empreitada

Rua dos Correeiros, 14 LISBOA

Telefone 2 6521

TECNICA

PAULO DE BARROS
DIRECTOR

Janeiro de 1932 Número 40

A pré-aprendisagem e aprendisagem sob os pontos de vista escolar, económico e social

Relatório apresentado pelo DOUTOR FARIA DE VASCONCELOS, Director do Instituto de orientação profissional «Maria Luiza Barbosa de Carvalho», ao X Congresso da Associação Internacional para a protecção da Infancia

As conclusões deste trabalho, absolutamente notavel e de flagrante actualidade, foram aprovadas por aclamação.

Honra merecida para o autor, que, aliaz, não necessita de elogios. A sua personalidade é de sobejo conhecida para que se torne necessário apresentá-la. Quiz distinguir-nos com a sua colaboração, e valorisou assim imensamente a nossa revista.

Todos os países sofrem duma crise considerável de aprendizagem, cujos efeitos se fazem sentir sôbre a qualidade e a quantidade da produção. Entre as causas numerosas desta crise, há duas que os autores freqüentemente põem em relêvo: uma, reside na impossibilidade em que se acham os patrões, na grande indústria e em regime de concentração, de se ocuparem dos aprendizes, vigiando-os, dirigindo-os, formando-os, dum modo geral; a outra provém, por um lado, de que os patrões substituem freqüentemente os operários qualificados por operários jóvens, cujos salários são inferiores, e por outro lado do desejo que têm os adolescentes, empurrados pelas famílias, de começar cêdo a ganhar um salário imediato.

É um facto, todavia, e da maior importância, que as condições do trabalho moderno, a complexidade e a dificuldade dos diferentes ofícios, que resultam do progresso científico, os perigos consideráveis de um certo número de técnicas profissionais, exigem mais do que nunca, operários qualificados, possuindo aptidões duma grande variedade.

A aprendizagem tem portanto, uma importância considerável, tanto para o indivíduo, como para a colectividade.

Importância considerável para o indivíduo, porque a aprendizagem racional e científica permite ao adolescente desenvolver-se física, moral e socialmente, cultivar a suas aptidões, adquirir conhecimentos indispensáveis, alcançar melhores situações e mais altas remunerações.

Importância considerável «ipso facto» para a colectividade, visto que, ninguém o ignora, a fôrça dum país, a sua prosperidade económica, o grau da sua civilização material e espiritual, dependem do vigor dos seus filhos, do valor profissional dos seus produtores, da cultura dos seus cidadãos.

O adolescente que abandona a escola sem a cultura geral necessária, e sem a preparação profissional conveniente, afim de começar a ganhar imediatamente um salário, principiando a trabalhar prematuramente como operário não especializado, compromete-se debaixo de todos os pontos de vista, físico, mental social e económico.

Fìsicamente, porque todo o trabalho precoce excede as suas fôrças no período de crescimento em que a sua aplicação reclama uma certa prudência e vigilância; mentalmente, pelo facto de estando ocupado durante todo o dia lhe ser impossível cultivar as suas aptidões, adquirir os conhecimentos indispensáveis, alargar o seu raio de acção e de aperfeiçoamento próprio.

Sabe-se, escreve J. Fontègne, que a utilização dum operário não preparado se funda, não sôbre as suas aptidões e conhecimentos, mas simplesmente sôbre a sua fôrça física; ora, se as aptidões e os conhecimentos, à medida que se vão desenvolvendo permitem o acesso a situações superiores; pelo contrário, quando as fôrças físicas diminuem, restringem-se as possibilidades de emprêgo daquele que não é mais do que um trabalhador não qualificado.

Alguém disse um dia, com inteira verdade,

que gastar assim as fôrças da criança e transformar os gestos e os movimentos que são a condição do seu desenvolvimento físico, em trabalho remunerador, é esgotar na raça as suas promessas longínquas, é condenar à tuberculose milhares de adolescentes, que noutras circunstâncias se tornariam operários robustos e vigorosos.

As estatísticas provam não só que os operários não qualificados são os primeiros a sofrer das crises de trabalho, mas ainda que as crises atingem quási ùnicamente as profissões que só empregam êsses mesmos operários, o que não acontece por conseqüência nas profissões que empregam sobretudo operários qualificados: a proporção é respectivamente de 55 % e de 8 %.

As estatísticas também mostram que se um operário não qualificado, um simples trabalhador, ganha, no momento da sua entrada na vida profissional, muito mais do que um adolescente que está fazendo a sua aprendizagem, logo que esta esteja acabada, as relações do salário e as da sua progressão invertem-se.

A aprendizagem é um tesouro, cujo valor é inapreciável.

Trata-se todavia de saber como deve ser organizada, para que dê os melhores resultados.

O antigo sistema de aprendizagem faliu por completo. Os autores mostram em que consistia: o adolescente colocado em qualquer fábrica, emprêsa ou oficina, devia passar por todos os trabalhos, por tôdas as operações e por todos os serviços que constituem o ofício que êle devia aprender, em contacto e por intermédio dos outros operários, empregados, etc.; na realidade, durante dois ou três anos êle não aprendia nada, porque só o empregavam nos serviços anexos à profissão, e quando, depois de ter perdido dois ou três anos a desempenhar serviços ingratos, êle começava a sua formação profissional, não era mais feliz.

A fábrica, a oficina, não são escolas: os princípios da aprendizagem, são particularmente estéreis, observa Jovanovitch, não só porque os operários não ensinam o aprendiz, a quem não revelam senão o menor número possível de operações, mas também não o educam, porque são incapazes disso, e o aprendiz assim não aprende senão velhos hábitos e técnicas viciosas de trabalho; por isso, quando o novo operário termina a sua aprendizagem é incapaz de dominar o seu ofício e de se orientar no meio dos inventos e novos aperfeiçoamentos; o resultado desta aprendizagem inorgânica salta à vista; técnicas viciosas, saber incompleto e limitado.

Pense-se ainda na complicação duma aprendizagem, nas dificuldades consideráveis de educação e de vigilância em fábricas e em oficinas que empregam numerosas máquinas (certas fábricas empregam 61 máquinas para fazer um sapato e 351 para fazer um relógio) e o aprendiz obrigado a passar sucessivamente por cada uma destas máquinas!

Actualmente, todos os autores entendem que êste sistema de aprendizagem deve ser abandonado. Êste modo de formação de operários, escrevem S. e B. Webb, que não é democrático, nem científico, nem económico, está destinado a desaparecer. Frank B. Gilbreth, o ilustre discípulo de W. Taylor, é ainda mais explícito: o sistema de aprendizagem actual é lamentável e criminoso quanto ao aprendiz; ridículo, quanto ao sistema moderno de organização, e não existem palavras para descrever a enormidade das perdas que causa sob o ponto de vista económico.

É portanto preciso reformar o sistema de aprendizagem. Em que sentido? No sentido dos métodos científicos da pedagogia nova, tanto do trabalho escolar, como do trabalho industrial. Como? É o que vamos ver.

Primeiramente é preciso reformar o ensino primário. A escola primária deve ser sòmente uma escola de cultura geral. Querer transformar a escola primária numa escola de produtores, como alguns pretendem, é desviá-la do seu fim, ao mesmo tempo que se compromete a futura formação profissional. Não há verdadeira instrução técnica, de qualquer ordem que seja, que não se apoie numa sólida cultura e instrução gerais. É um facto de observação corrente que o operário cultivado conhece e exerce o seu ofício com mais inteligência e habilidade do que o operário que se especializou cêdo de mais; sucede o mesmo em tôdas as profissões. O profissional tem todo o interêsse em possuir uma cultura geral, porque, sob o ponto de vista técnico, adquire destrêza, maleabilidade, capacidades de atenção e de reflexão, uma largueza de espírito e conhecimentos variados que aumentam as suas faculdades criadoras e os seus meios de trabalho. Mas não é só sob o ponto de vista técnico que a cultura geral é necessária ao enriquecimento da inteligência e do ofício do profissional, é também sob o ponto de vista humano, porque, sob pena de se tornar uma simples máquina, sem coração e sem pensamento, nada do que pertence aos outros homens lhe deve ser estranho. A cultura geral dirige-se ao conjunto de tôdas as capacidades do indivíduo, tanto ao seu corpo como ao seu espírito, fontes de tôda a actividade, permite ao trabalhador, seja qual for a ordem a que pertence, tomar consciência do papel social do trabalho; faz com que o profissional sinta o alcance da sua actividade no seio da vida humana, enquanto que o esfôrço analítico, particularista duma especialidade exclusiva, tenderia a isolá-lo dessa mesma vida.

Do que acabamos de dizer, derivam duas conclusões.

A primeira é que, contràriamente ao que pen-

sam alguns, a escola primária não pode e não deve ser uma escola de aprendizagem, porque, tornamos a dizê-lo, não sòmente isso seria falsear o seu fim, mas ainda comprometer a formação profissional futura, que deve repousar sôbre uma sólida cultura e instrução gerais.

O objectivo da escola primária consiste em ensinar o homem ao homem, em cultivar o homem no homem. O centro e o fulcro do ensino e da cultura primária é o homem, o homem concreto, vivo, pensando e agindo no meio dos outros homens. A escola primária, para atingir êste fim, deve renovar-se segundo os desejos, os princípios e os métodos da Pedagogia científica, que vamos indicar rápida e sumàriamente.

A escola primária deve fornecer a cultura integral e harmoniosa de *tôdas* as capacidades e aptidões da criança: físicas, mentais, morais e sociais. Esta cultura deve tratar de acordar as actividades naturais das crianças, basear-se nas suas inclinações, interêsses, e na sua evolução, considerar os processos mentais como instrumentos de vida que devem ser exercitados funcionalmente, preparar a criança para a vida, pondo em acção as tendências sociais, fazendo da escola um centro de vida social, estabelecendo estreitas relações entre as actividades escolares e as do meio social, fundando a disciplina e o trabalho tanto sôbre a actividade colectiva como sôbre a actividade pessoal.

Os programas de ensino devem, por um lado, ser organizados em volta de centros de interêsses naturais — o homem e as suas necessidades materiais e espirituais, o homem nas suas relações com a Natureza, a vida, o trabalho e a sociedade — e por outro lado assegurar efectivamente a prática real do desenho e dos trabalhos manuais, técnicas instrumentais da mais alta importância educativa, sob o ponto de vista da formação geral, do despertar e da cultura das aptidões, da habilidade manual, da expressão concreta dos conhecimentos adquiridos e da sua aplicação directa à vida escolar e social.

Êste grau de cultura e de instrução gerais entender-se-ia dos 7 aos 11 anos. Neste momento começaria o grau da pré-aprendizagem durante todo o período da puberdade, até aos 15 anos.

Êste grau de pré-aprendizagem teria por fim essencial: por um lado, acordar e suscitar as aptidões e vocações dos adolescentes, permitir-lhes definirem-se, precisarem-se e exercitarem-se, e por outro lado estudar e «controlar», por meio de processos científicos, a natureza, a amplitude e o desenvolvimento das referidas aptidões.

A pré-aprendizagem é portanto um grau da vida do adolescente, destinado ao despertamento, ao exercício, à observação, à experimentação, ao estudo e ao «contrôle» das suas aptidões, da sua vocação, com o fim de se poder determinar a carreira que êle deve escolher.

A pré-aprendizagem implica a realização de duas condições fundamentais: *a*) a organização dum meio e duma actividade escolares que satisfaçam às necessidades do ensino; *b)* a organização dos serviços de orientação profissional.

Quanto à organização escolar, eis alguns dos fundamentos sôbre os quais ela deve assentar.

Primeiramente estas escolas de pré-aprendizagem devem aperfeiçoar a cultura e a instrução gerais anteriores, alargando-as e aprofundando-as.

O ensino das diversas disciplinas — matemáticas, ciências físicas, químicas, naturais, geografia, história e línguas — deve partir e girar em redor dum centro de interêsse fundamental: o trabalho profissional em tôdas as suas modalidades.

Por trabalho profissional, entendemos não só aquele que se tem correntemente presente ao espírito, o trabalho das profissões — industriais, comerciais, agrícolas — mas também o trabalho que se refere às profissões chamadas liberais. É preciso acabar com êsse velho dualismo do trabalho «manual» e do trabalho «intelectual» contraste fundado sôbre um dualismo de classes sociais, que a ciência psicológica moderna não justifica de maneira alguma. Se o trabalho das profissões chamadas liberais requere inteligência, o trabalho das profissões chamadas manuais exige-a igualmente. Tanto num caso como noutro, estamos em presença simplesmente de formas, de modalidades especiais, diversas de inteligência.

E visto que estas escolas de pré-aprendizagem são escolas de despertamento, de escôlha, de selecção de aptidões, é claro que elas devem ser comuns e obrigatórias para tôdas as crianças, cujo desenvolvimento mental lhes permita tirar partido delas. Nestas escolas far-se-ia então também a preparação, a escôlha dos adolescentes que pretendendo ser admitidos ao ensino superior, dito liberal, mais tarde teriam que seguir desde os quinze anos até aos dezoito os cursos especiais dos liceus, pois êste grau de pré-aprendizagem corresponderia na organização do ensino secundário à fase de cultura geral. É claro que a realização dum tal plano implicaria uma reforma completa dos programas de estudos e de actividades.

Reforma dos programas para tornar o trabalho, em tôdas as modalidades, o centro, o eixo de todos os conhecimentos; reforma do espírito de ensino que deveria romper com o dualismo do pensamento e da acção, da cultura e da utilidade, da teoria e da prática, e considerar o saber, não como um fim, como um objecto de recreio, de gôzo intelectual, mas como um instrumento, como uma necessidade para tôda a acção social e para todo o aperfeiçoamento pessoal; reforma dos métodos de ensino que deveriam ser essencialmente activos, funcionais e sociais assegurando um duplo movimento contínuo do pensamento à acção

e da acção ao pensamento, dos ramos de estudos às realizações práticas e vice-versa; reforma da organização escolar no sentido duma grande flexibilidade permitindo o agrupamento dos alunos segundo as suas aptidões e a sua rotação através dos diferentes estudos e actividades para multiplicar assim as ocasiões e os estímulos de revelação e descoberta das vocações.

Entre os métodos de ensino no regime de pré-aprendizagem, é preciso acentuar a importância e o sentido dos trabalhos práticos. Êstes compreenderiam não só os trabalhos manuais, mas ainda os trabalhos de aplicação dos diferentes ramos. Quanto aos trabalhos manuais o sentido do seu ensino deveria obedecer às seguintes condições:

1.º — ter um carácter essencialmente educativo;

2.º — exercitar tôdas as capacidades de aptidões;

3.º — não pertencer directamente a nenhuma profissão, mas servir de base maior parte delas;

4.º — levar sempre a aplicações directas e imediatas à vida familiar, escolar e social.

Os trabalhos de aplicação dos diferentes ramos de estudos deveriam ser numerosos e variados, de maneira que os alunos encontrassem nas realizações concretas o sentido, o significado vivo do que aprendem.

É claro que as excursões, as visitas a fábricas, a oficinas e a emprêsas de qualquer género, a cinematografia escolar, são meios auxiliares de ensino que é preciso praticar largamente.

Ao lado da formação mental e da aquisição de conhecimentos, seria preciso empreender, com um cuidado igual, a cultura física e a cultura social e moral do adolescente.

A fôrça, o vigor, o equilíbrio nervoso, são condições essenciais à saúde do corpo, como, aliás, o são também à do espírito. Nesse período ingrato e difícil que é a puberdade, a cultura física é mais do que necessária. A ginástica e os jogos, os cuidados do corpo, a prática da higiene, estão naturalmente indicados como meios admiráveis de desenvolvimento físico. Mas se é necessário recomendar com energia a cultura do corpo em tôdas as escolas de pré aprendizagem, é preciso condenar absolutamente a prática de desportos neste período de puberdade. E eu permito-me pedir ao Congresso que proteste contra a braseira desportiva onde os adolescentes queimam loucamente tôdas as fôrças e reservas que reclama o seu crescimento físico, comprometendo, muitas vezes sem remédio, o seu futuro. Os rapazes na idade escolar não devem praticar os desportos, porque não têm o desenvolvimento físico, a resistência orgânica, as qualidades fisiológicas que lhes permitam fazê-lo, sem perigo para o coração e os pulmões, sem perigo de «surmenage».

Mas faltariam a êste edifício bases sólidas se não se dedicassem os melhores cuidados à formação moral e social dos adolescentes. As qualidades viris do carácter, o espírito de independência e de responsabilidade pessoais, o sentido da vida social, o hábito de cooperação e de solidariedade, o amor à verdade e à justiça, são qualidades indispensáveis a todo o homem e que é necessário cultivar vigorosamente. Preparar o adolescente para exercer a sua profissão de homem, inculcar-lhe a ideia de que tôda a profissão é um serviço social e que todo o produtor é um cidadão, tal é a tarefa essencial da educação moral e social que deve ser empreendida na escola. Mas estas virtudes necessárias não se adquirem senão com a experiência e a prática real e efectiva. Por isso nós supomos que o único sistema de disciplina que permite a prática das virtudes sociais, cívicas e morais é o conhecido sob o nome de autonomia escolar ou «self govermment», cujo emprêgo nós preconizámos, porque êle forma realmente a personalidade do aluno, põe em acção o sentido das responsabilidades, organiza a escola como um centro de vida social activa.

A segunda condição indispensável a qualquer pré-aprendizagem é a organização dos serviços de orientação profissional.

A escolha da carreira é o acto mais importante e mais sério da vida, como já o tinha feito notar o ilustre Pascal.

Na grande maioria dos casos, a escolha duma carreira é feita ao acaso, ao sabor de circunstâncias e motivos, estranhos aos interêsses do adolescente.

A moda, a fantazia, a vaidade, a preocupação exclusiva do salário, a ignorância, o empirismo e o arbitrio presidem, tem-se dito muitas vezes, à escolha da profissão, e decidem do futuro do indivíduo.

As percentagens elevadas de acidentes de trabalho e de carreiras falhadas, a qualidade inferior da produção, a má distribuïção das fôrças do trabalho, a crise da aprendizagem e do trabalho são o resultado de vários factores, entre os quais a escolha da carreira ocupa um lugar importante.

A escolha da profissão é um problema técnico, complexo e delicado, que não pode ser entregue à decisão de pessoas — adolescentes e seus pais — que não possuem, para tal, as condições necessárias.

Em verdade, que conhecimento podem ter os adolescentes de si próprios, das suas aptidões, das suas possibilidades, se não possuem o indispensável discernimento? O que sabem êles àcêrca do mundo do trabalho, tão complexo e variado, das condições técnicas, económicas e sociais das diferentes profissões?

No que diz respeito aos pais, a sua ternura exagerada ou mal compreendida, a sua confiança demasiada no futuro dos seus fi-

lhos, as suas preocupações de ganho imediato ou de posição social, a sua ignorância das condições económicas, sociais e técnicas das actividades profissionais, são outros tantos obstáculos que os impedem de fazer uma escolha acertada.

O problema da escolha duma carreira é de tal forma complexo e delicado — trata-se dum problema simultâneamente fisiológico, mental, moral, económico e social — que só os métodos científicos permitem estudá-lo convenientemente e chegar a conclusões satisfatórias.

O que é preciso fazer para escolher uma carreira?

É preciso, para começar, proceder ao exame — clínico, antropométrico, fisiológico e mental — do adolescente, tendo em vista determinar, por meio duma série de provas devidamente estabelecidas, as capacidades, as aptidões fisiológicas e psicológicas, as formas, as características que estas apresentam, assim como as incapacidades, as inaptidões, que constituem contra-indicações formais para o exercício duma determinada profissão.

Em segundo lugar é preciso conhecer a profissão sob todos os seus aspectos: fisiopsicológicos, técnicos, económicos, etc., as capacidades físicas e mentais que exige o seu exercício, os seus perigos e doenças características, as possibilidades do seu desenvolvimento, as condições internas e externas do seu exercício, a estrutura e o funcionamento dos respectivos instrumentos de trabalho, os seus salários, a sua aprendizagem, a sua organização corporativa, etc.

Dadas a natureza, a complexibilidade, a vastidão e a variedade de tais investigações, não podem estas ser levadas a bom termo senão por organismos especializados, gozando de tôda a competência técnica necessária: são os institutos de orientação profissional que têm sido criados em todos os países e cuja acção benéfica aumenta de dia para dia.

O facto de escolher para cada indivíduo a carreira ou o grupo de carreiras que melhor convêm às suas aptidões fisiológicas e mentais, o facto de colocar «the rigth man in the rigth place», não é simplesmente a solução adequada dum problema pessoal, que permite ao homem gozar uma vida mais feliz pelo exercício dum trabalho conforme à sua natureza, mas é igualmente a solução de numerosos problemas sociais: melhor recrutamento da mão de obra, melhor rendimento do operário, melhor organização do trabalho, melhor produção, etc.

Compreende-se fàcilmente a necessidade da ligação estreita dos serviços de orientação profissional com as escolas onde se faz a pré-aprendizagem, pois que essas duas instituïções tendem para o mesmo fim.

Todavia os serviços de orientação profissional não se devem limitar a um único exame, mas devem exercer um «contrôle» regular, periódico, sôbre a actividade escolar dos alunos, instituindo normas para a sua observação, procedendo a experiências na escola, provocando a realização de trabalhos variados. Isto quere dizer que nós queremos uma orientação profissional dinâmica, funcional, e não estática.

Em contacto permanente com os alunos, munidos de todos os documentos reünidos por êles próprios e daqueles que lhes são fornecidos pelas escolas de pré-aprendizagem, os serviços de orientação profissional poderão pronunciar-se, nas melhores condições, sôbre a escolha da carreira a indicar aos alunos.

Eis o adolescente chegado ao momento em que pode começar a aprendizagem. Julgamos que se pode fixar esta idade, entre os 14 e 15 anos. É evidente que não atribuímos ao conceito da idade senão um valor muito relativo e que, por conseguinte, é preciso considerá-lo como um limite variável, flexível, sujeito a numerosas oscilações. Sabe-se que a idade cronológica, a idade fisiológica e a idade mental nem sempre coïncidem e que há freqüentemente atrazos ou avanços recíprocos entre elas. Sendo assim, torna-se necessário organizar um sistema de promoções obedecendo a normas inteiramente diferentes das usadas actualmente — normas derivadas dum novo conceito do rendimento escolar, onde se considere não sòmente a quantidade, mas também a qualidade do trabalho produzido, devendo êstes dois elementos ser postos em relação com as possibilidades dos alunos. A promoção deve ser feita tomando como unidade de medida do trabalho escolar, não o tempo — classe, trimestre, semestre ou ano — mas uma unidade baseada no fraccionamento do programa de estudos e de actividades. Os passos sucessivos e as promoções dos alunos, seriam condicionados pelos progressos reais adquiridos na assimilação de conhecimentos e na aquisição de certas actividades; enquanto não dominassem êstes núcleos de conhecimentos e de actividades, não passariam para os seguintes, porque o que importa não é que decorra um tempo determinado, puramente convencional e aliás arbitrário, mas que o aluno adquira um certo treino. É evidente, também, que num tal regime de trabalho, as notas, as classificações escolares seriam substituídas pelos valores obtidos nos «tests» ou escalas de «tests» que serviriam de medida objectiva dos progressos realizados.

Em todo o caso, o que importa estabelecer como norma é que a entrada do adolescente em período de aprendizagem deve ser função não só do seu desenvolvimento mental e pedagógico, mas também e particularmente do seu desenvolvimento físico. O regime de aprendizagem é um regime de trabalho sério e é preciso que o adolescente não gaste nele fôrças que, dado o seu estado de crescimento, excedam o que êle pode for-

necer fisicamente, e comprometam o seu futuro. A determinação das capacidades necessárias para a entrada em aprendizagem deveria ser função dos serviços de orientação profissional.

Vejamos agora em que condições deve ser organizada a aprendizagem. Dada a multiplicidade dos aspectos que reveste o trabalho profissional, é evidente que nós não podemos senão limitar-nos a indicar um certo número de condições gerais e comuns à aprendizagem das diferentes profissões.

Duma maneira geral, o nome que deveria ser dado a êste tipo de escola seria o de escola técnica, porque a profissão não é fundamentalmente mais do que um conjunto de técnicas aplicadas a fins especiais. Êste nome já existe, conjuntamente com o de escola profissional; mas enquanto que o primeiro não se aplica senão a uma categoria de escolas destinadas à preparação dos contramestres e dos subalternos da grande indústria e do comércio, o segundo é reservado às escolas que formam os verdadeiros práticos.

Ora estes dois nomes prestam-se a confusão e para a evitar valeria mais empregar o nome de escolas técnicas para designar tôdas aquelas em que se faz a aprendizagem duma profissão, qualquer que ela seja.

É preciso organizar o ensino técnico de forma que não seja, como sucede num grande número de países um mosaico de peças, de engrenagens sem ligação entre si. É preciso pôr neste conjunto em que não há uma ligação orgânica, uma coordenação, o que apenas serve para prejudicar a aprendizagem.

Por isso somos de opinião de que o ensino técnico deve compreender três graus: *a*) o grau elementar, destinado à formação completa de práticos, de operários qualificados; *b*) o grau complementar, destinado à formação de contramestres e de subalternos; *c)* o grau superior, destinado à formação dos quadros dirigentes, dos chefes.

O ensino do primeiro grau deve ser obrigatório. Só assim poderemos organizar a aprendizagem sôbre bases sólidas e eficazes. É preciso impedir a todo o custo que a formação profissional seja entregue ao acaso e que um número considerável de adolescentes entre cêdo de mais na oficina ou na fábrica, sem nenhuma espécie de preparação. M. de Jouvenel, escrevia há alguns anos as seguintes e emocionantes palavras:

«Há decrescimento de instrução profissional do operário francês. Esta triste fórmula encerra cada dia um pouco mais de verdade. O mal é grave num país que produz relativamente pouco, que não pode lutar contra a enorme produção das manufacturas estrangeiras serão pela qualidade e pelo bom acabamento do que produz. Mas isto não é ainda o pior. O que há de pior, é a situação criada à infância ;a criança já não representa a riqueza futura duma indústria, mas sim um lucro barato, um servo da máquina. Segundo os números fornecidos pelo Ministério do Trabalho, seiscentos mil rapazes e quinhentas e cinqüenta mil raparigas, menores de 18 anos, estão empregados nas oficinas e manufacturas francesas; dêstes, segundo os cálculos mais óptimistas há apenas uns 70.00 que seguem os cursos profissionais. Assim, mais de um milhão de crianças vive como escravos, nunca vêem o conjunto da obra na qual êles participam, nem têm o direito de compreender, de se elevar...».

O que acontece em França, acontece igualmente em muitos outros países. O único meio de lutar contra uma tal situação, é tornar obrigatório o ensino do 1.º grau destinado à formação de práticos, de operários qualificados.

É na escola que a aprendizagem deve ser feita e já dissemos as razões essenciais. Mas no caso em que a aprendizagem não se possa fazer na escola e deva ser feita na oficina, na fábrica ou no escritório, é absolutamente necessário que seja celebrado um contrato de aprendizagem, que estabeleça os direitos e os deveres dos patrões e dos aprendizes, assim como o «contrôle» desta aprendizagem pelos serviços de orientação profissional. Entre as cláusulas do contrato de aprendizagem, deve figurar uma que permita ao aprendiz seguir os cursos das escolas técnicas que lhe convenham — plano de estudo que seria estabelecido pelos serviços de orientação profissional; em tal caso as horas de aulas deveriam ser concedidas e pagas como horas de trabalho.

Entremos agora um pouco mais longe, na questão da organização da aprendizagem e fixemos algumas das suas condições gerais.

Primeiramente as escolas técnicas devem continuar, a par da cultura técnica, o aperfeiçoamento da cultura geral do aprendiz. Longe de ser abandonada, a cultura geral deve ser alargada e aprofundada, mas sob a lei da profissão.

Em segundo lugar a aprendizagem terá por base a aquisição de conhecimentos sólidos e vastos que interessem directamente a profissão, que dela façam parte integrante e sem os quais o operário não conhece as razões de ser do trabalho. Assim, deve recorrer-se aos diferentes ramos do saber humano para delas extrair tudo o que pode servir de base e esclarecer o trabalho técnico.

Em terceiro lugar, aquilo que constitui realmente o fulcro da aprendizagem, a aquisição das técnicas, do método, e dos hábitos de trabalho, deve ser completamente baseado sôbre a fisiologia e a psicologia do trabalho profissional, de forma que o aprendiz aí encontre a razão clara e precisa dos seus gestos, atitudes e movimentos. Isto quere dizer que a aprendizagem deve aplicar as regras prescritas pela organização científica do traba-

lho profissional ao qual ela se refere. Mas a partir dêste momento, surje um problema duma importância considerável. Há pedagogos do trabalho profissional que entendem que a verdadeira aprendizagem não pode ser senão a aprendizagem real e exacta do trabalho profissional tal como se pratica na vida real, e que por conseguinte é nas verdadeiras oficinas que a aprendizagem deve ser feita. Nós já vimos que a oficina, a fábrica e o escritório não são escolas em que o aprendiz se possa formar. A aprendizagem não é só a aquisição dum saber técnico, mas duma educação técnica. Ora esta educação não pode fazer-se senão numa escola; a oficina não tem tempo nem meios para a fazer. Quanto ao saber técnico, instrumental, numerosas investigações demonstram que sob o ponto de vista da formação profissional os meios tradicionais praticados nas oficinas são muito menos eficazes e duram mais que os fornecidos por métodos diferentes.

Não resistimos ao prazer de citar a êste propósito os processos de Friederich e de Tramm, tirados de M. Léon Walther. Friederich para treinar o operário num certo trabalho, decompõe a tarefa operária em operações mais ou menos elementares. Faz exercitar o operário em cada uma delas. Constrói para êste fim, para cada operação, uma máquina-ferramenta, com a qual o operário se exercita. A máquina deve, para não faltar ao seu fim, corresponder o mais possível à realidade profissional; deve fazer lembrar inteiramente a ferramenta que o operário será mais tarde obrigado a manejar na própria oficina, depois de terminada a aprendizagem. O operário deve poder dizer a si próprio sem grande reflexão durante o exercício ao qual está sujeito: «É realmente êste o meu trabahol. Tenho as mesmas operações a fazer. Se eu quiser chegar a ser alguém na oficina, devo poder fazer isto antes de mais nada...». Ao mesmo tempo M. Friederich põe como condição de êxito da aprendizagem, poder o operário a cada instante tomar conhecimento do progresso dos seus esforços; por êsse motivo o aparelho deve ter um registador ou uma escala que indique o progresso devido ao exercício. Friederich afirma que por esta forma economiza a terça parte ou até metade do tempo necessário para obter do operário o mesmo rendimento pelos meios tradicionais praticados nas oficinas.

O processo de M. Tramm, para a formação dos condutores de «tramways» confirma os resultados de M. Friederich.

M. Tramm procede da mesma maneira. Considera que não é económico ensinar ao mesmo tempo ao futuro condutor tôdas as operações que êle será chamado a executar mais tarde. É por isso que êle condena a aprendizagem sôbre o próprio carro, a andar, como se praticava precedentemente, M. Tramm montou na escola para condutores de «tramways» uma instalação completa que copia exactamente a realidade: o carro, o caminho a percorrer, os sinais, etc. Mesmo os acidentes, como o circuito eléctrico, acham-se representados. Todo o trabalho dum condutor fica fraccionado em operações exercitadas separadamente pelos aprendizes. Tôdas estas instalações são munidas de aparelhos registadores que informam os candidatos dos resultados do seu esfôrço. A duração da aprendizagem é, pela aplicação dêste método, reduzida a metade e os acidentes nas rêdes dos «tramways», em Berlim, diminuíram 65 %, o que prova bem que a formação do pessoal é melhor do que anteriormente.

Êstes dois exemplos, mostram bem que a *aprendizagem escolar* assente sôbre uma *base psico-técnica*, é muito mais económica e proveitosa que a praticada nas oficinas, fábricas ou escritórios verdadeiros.

É uma aprendizagem autenticamente educativa. Vê-se assim a vantagem duma ligação estreita entre as escolas de aprendizagem e os serviços de orientação profissional.

Mas, ao lado da cultura geral, da cultura técnica, da aprendizagem escolar e científica das técnicas instrumentais assentes sôbre a psicologia e a fisiologia do trabalho profissional, é preciso ter os maiores cuidados com a educação física, higiénica, moral e social do aprendiz. É preciso que êste aprenda a considerar o seu corpo como um instrumento precioso, que se habitue a cultivá-lo e a tratar dêle como dum capital inapreciável; é preciso que adquira não só o gôsto e o amor da sua profissão, mas que aprenda a vêr nesta, além do exercício duma actividade pessoal, o exercício duma actividade social e humana, que não deve separá-lo dos outros homens, mas pô-lo em contacto vivo com êles.

Terminada a aprendizagem, é de absoluta necessidade para coroar a obra realizada, criar um certo número de instituïções post-escolares, tendo em conta, evidentemente, a natureza das profissões, porque nem tôdas as reclamam. Limitamo-nos a mencioná-las:

a) bôlsas de trabalho para aprendizes;
b) cursos de aperfeiçoamento;
c) bôlsas de estudo no estrangeiro.

A organização que temos esboçado só convém às crianças adolescentes de desenvolvimento mental normal. Para as crianças anormais é preciso, evidentemente, organizar escolas especiais em que a cultura geral e profissional seja estritamente condicionada pelas suas aptidões físicas e mentais, e completadas por obras post-escolares de colocação e assistência. Para as raparigas, é evidente que para a aprendizagem de actividades profissionais estritamente femininas, deverão ser criadas escolas adequadas, organizadas, todavia, segundo os princípios e métodos da psicopedagogia que preconisamos. Para a pré-apren-

dizagem e aprendizagem das profissões que não são exclusivamente femininas, as raparigas fariam os seus estudos nas escolas de rapazes.

Tomo a liberdade de vos submeter as seguintes conclusões:

I — A aprendizagem é um problema escolar, económico, moral e social duma importância considerável, tanto para o indivíduo como para a colectividade. É duma importância considerável para o indivíduo, porque organizada cientificamente permite ao adolescente o melhor desenvolvimento físico, mental e social, a cultura das suas aptidões, a aquisição com uma sólida instrução, do conhecimento e da técnica de uma actividade qualificada e útil, que lhe assegura o seu bem-estar material e espiritual. É igualmente duma importância considerável para a colectividade, porque a fôrça dum país, a sua prosperidade económica e o grau da sua civilização dependem do valor profissional e da cultura dos seus cidadãos produtores.

II — A aprendizagem atravessa uma crise devida a numerosos factores, entre os quais podemos enumerar os seguintes:

1.º, a impossibilidade em que se acha a grande maioria dos patrões da grande indústria de se ocupar da formação dos aprendizes;

2.º, as vantagens que os patrões tiram do facto da substituïção de operários qualificados por jóvens operários, cujos salários são inferiores;

3.º, o desejo dos adolescentes — empurrados pelas famílias — de começarem cêdo a ganhar um salário;

4.º, os próprios métodos de aprendizagem, aprendizagem inorgânica e ineducativa feita na oficina, que não é uma escola, e em que o adolescente apenas adquire técnicas viciosas e um saber incompleto;

5.º, a escolha arbitrária da carreira à qual presidem o acaso, a ignorância, o empirismo, as necessidades da família, as disposições momentâneas dos adolescentes, as preocupações da situação social, o engôdo do salário, e não as verdadeiras aptidões, as tendências profundas do indivíduo;

6.º, a inexistência duma legislação — ou pelo menos, se existe, não é aplicada rigorosamente — que impeça o adolescente de começar a trabalhar prematuramente, com prejuízo do seu desenvolvimento físico e mental, da aquisição duma cultura geral e profissional, absolutamente indispensáveis;

7.º, a organização insuficiente e defeituosa do ensino técnico, profissional.

III — Para obter da aprendizagem todo o rendimento necessário, é preciso reformá-la, adaptando-a aos métodos da organização científica do trabalho e às exigências novas da produção. Para chegar a êste resultado, são absultamente indispensáveis duas condições:

a) organização científica do ensino técnico;

b) organização dos serviços de orientação profissional, de forma a que a escolha da carreira seja feita por métodos científicos.

IV — A organização científica do ensino técnico implica por sua vez a realização dum certo número de condições que passamos a enumerar:

a) é preciso que a escola primária não seja desviada do seu fim essencial, a cultura geral e aquisição de conhecimentos e técnicas fundamentais por meio de métodos essencialmente activos;

b) é preciso organizar, depois da escola primária, um regime escolar obrigatório de pré-aprendizagem, dos 12 aos 14 anos, destinado ao despertamento, à escolha, à selecção das aptidões, tendo como centro natural de estudos e de actividades o trabalho profissional sob tôdas as suas modalidades; êste ensino seria feito de generalidades científicas, técnicas, manuais, que sem pertencerem directamente a uma só profissão, serviriam de base a tôdas ou, pelo menos, ao maior número; estas escolas de pré-aprendizagem funcionariam em estreita colaboração com os serviços de orientação profissional para a determinação científica e para o «contrôle» dinâmico das aptidões;

c) é preciso organizar o ensino técnico segundo um plano de conjunto; êste ensino deve compreender três graus: grau elementar, destinado à formação de práticos, de trabalhadores qualificados; grau complementar, destinado à formação de contramestres ou subalternos; grau superior, para a formação dos quadros de chefes e dirigentes. O ensino do 1.º grau seria obrigatório e não poderia começar antes dos 15 anos, de maneira que nenhum adolescente deveria ser admitido em qualquer emprêsa — industrial, comercial, etc. — antes dessa idade, e sem estar munido do certificado do 1.º grau do ensisno técnico; no caso em que não houvesse escola para o ensino duma técnica profissional determinada, a aprendizagem desta poderia ser feita nos locais de trabalho da emprêsa, de harmonia com as cláusulas dum contrato de aprendisagem devidamente celebrado; todavia, se houvesse algum interêsse — verificado pelos serviços de orientação profissional — em que êsses aprendizes sigam certos cursos de escolas técnicas, as horas de aulas ser-lhes-iam-concedidas e pagas pelos patrões como horas de trabalho; os métodos de formação técnica seriam baseados sôbre a fisiologia e a psicologia do trabalho profissional e sôbre os princípios da organização científica do trabalho; ao lado da educação e da instrução técnicas ter-se-iam os maiores cuidados com a cultura física, moral e social dos aprendizes; a obra de aprendizagem das escolas técnicas deveria ser coroada pela criação de bôlsas de

trabalho para aprendizes, bôlsas de estudo no estrangeiro, e cursos de aperfeiçoamento.

V — A segunda condição indispensável para a organização científica da aprendizagem consiste na intervenção eficaz dos serviços de orientação profissional, que, além da determinação científica das aptidões por meio de exames regulares e periódicos, devem ser chamados a colaborar na organiza:ão dos programas de estudos e de actividade, e na instituïção e «contrôle» dos métodos empregados nas escolas de pré-aprendizagem e de aprendizagem.

Dr. FARIA DE VASCONCELOS

COMBUSTÍVEIS DOMÉSTICOS

Pode calcular-se em 0,600 kg. por dia e por habitante o consumo de combustíveis domésticos, traduzido em carbone puro.

A nossa população de 6.000.000 de habitantes consome pois, nos 365 dias do ano:

0.600 kg. × 6.000.000 × 365 = 1.314.000.000 kgs

de carbone, que, ao preço médio de $40 por quilo, representa um valor de:

1.314.000.000 × $40 = 525.600.000$00

Uma indústria que dispõe dum mercado interno, garantido, de 525.600 contos por ano merece ser olhada com a maior atenção.

Pois entre nós a indústria dos combustíveis domésticos encontra-se no mais lamentável atraso.

Os combustíveis e os processos de combustão, pouco diferem dos empregados há 6.000 anos.

O rendimento térmico dos fogões de cozinha, consumindo lenha ou coque, não vai àlém de 3 % em relação ao poder calorífico do combustível; o rendimento da clássica lareira não deverá atingir 1 % e o dos ferros de engomar a carvão vegetal mantém-se entre êstes dois limites.

Empregando processos modernos de combustão pode obter-se um rendimento 10 vezes maior com enormes vantagens de economia, comodidade e limpeza.

Um dos processos que mais prático e económico se afigura para êste fim é o do aquecimento a gás.

Vejamos as condições de adaptação dêste tipo de aquecimento ao nosso meio.

AQUECIMENTO A GÁS:

Precisamos estudar êste tipo de aquecimento de fórma a aproveitar os combustíveis nacionais, nas melhores condições económicas.

Ora os tipos de combustíveis de que dispomos são:

As lenhas, as antracites, as lenhites e as turfas.

LENHAS:

As nossas florestas podem fornecer anualmente 8.857.698 metros cúbicos de madeiras e lenhas, repartidas do modo seguinte:

Pinho	5.657.935
Sôbro	1.019.330
Azinho	759.932
Castanho	426.140
Carvalho	323.844
Outras essências	670.017
	8.857.198

A exploração dos pinhais fornece habitualmente, em lenha, 10 % da produção total de pinheiros.

Nas florestas de sôbro e azinho a produção de lenhas é superior a 90 % da produção total.

Do castanho pode dizer-se que se não extraem lenhas.

Do carvalho podem tirar-se 10 % de lenhas.

As outras essências devem fornecer, em média, cêrca de 50 % de lenha.

A produção total de lenhas no nosso país pode pois calcular-se em:

Pinho	$\frac{10}{100} \times 5.657.935 =$	565.793
Sobro	$\frac{90}{100} \times 1.019.330 =$	917.397
Azinho	$\frac{90}{100} \times 759.932 =$	683.939
Castanho		—
Carvalho	$\frac{10}{100} \times 323.844 =$	32.384
Outras essências	$\frac{50}{100} \times 670.017 =$	335.008
	Soma	2.534.521 m. c.

Estas lenhas dão por destilação:

Mitilene	18.240	Ton.
Ácido acético.....	49.400	»
Alcatrões	87.400	»
Gazes	68.400	»
Carbone	380.000	»

A rezinagem prévia das madeiras de pinho daria ainda:

Colofónias	75.000	Ton.
Água-raz	20.000	»

ANTRACITES. LINHITES E TURFAS:

Dêstes combustiveis poderiamos tirar por destilação:

Alcatrões	50.000	Ton.
Benzol	7.500	»
Óleos de parafinas.....	15.000	»
Carbone	600.000	»

Obteriamos assim, àlém dos sub-produtos, 980.0000 Ton. de carbone, que transformado em gás pobre daria largamente para satisfazer as necessidades do aquecimento doméstico e industrial.

Nós vimos, com efeito, que com um rendimento médio certamente inferior a 2 %, nós consumimos 1.314.000 Ton. de carbone.

Permitindo-nos o aquecimento a gás um rendimento de 14 % o consumo de carbone baixaria para cêrca de 200.000 toneladas.

As 780.000 toneladas restantes seriam aplicadas, com grandes vantagens, no aquecimento industrial.

O aproveitamento económico dos nossos combustiveis exige, pois, a execução do seguinte programa:

1.º — Instalação, nas zonas florestais, de pôstos de destilação, com recuperação de sub-produtos.

2.º — Gaseificação de parte do carvão vegetal obtido, para abastecimento a gás das povoações compreendidas nessas zonas, e transporte para as outras do carvão vegetal restante.

3.º—Postos de gaseificação do carvão vegetal, nas zonas de consumo, ligados entre si por uma rêde geral de canalizações do gás e sua distribuïção pelos domicílios dos consumidores.

4.º — Postos de destilação nas minas de combustíveis, com gaseificação parcial do coque e abastecimento em gás das povoações compreendidas dentro das zonas mineiras.

5.º — Transporte do coque restante para as outras zonas e sua gaseificação em postos de abastecimento dessas zonas.

6.º — Transporte e distribuïção do gás obtido.

RESULTADOS ECONÓMICOS:

Calculado em $40 o valor do quilo de carbone e produzindo a gaseificação 4 metros cúbicos de gás em média, por quilo de carvão, o preço de custo do gás, não incluidas as despesas de gaseificação seria de $10 por metro cúbico.

As despesas de gaseificação não vão àlém de $05 por quilo de carbone gaseificado.

Produzindo-se, com as 980.000 Ton. de carbone 2.744 milhões de metros cúbicos de gás, correspondentes a um rendimento de gaseificação de 70 %, teriamos:

DESPESAS:

Despezas de carbone — 980.000×400$00 =	392.000	contos
Desp.as de gazeficação — 980.000× 50$00 =	49.000	»
Soma	441.000	»

RECEITAS:

2.744.000.000 m. c. de gaz a $20 =	548.800	»
Lucro anual	107.800	»

capaz de garantir o juro e amortização dum capital de 10.780.000 contos.

BENEFÍCIO PARA O CONSUMIDOR:

O consumidor paga actualmente por $40 centavos 1 quilo de carbone que lhe fornece:

$$\frac{2}{100} \times 9.000 = 180 \text{ calorias úteis}$$

Consumindo gás, pode obter estas mesmas 180 calorias úteis com um consumo de:

$$\frac{180 \times 100}{14} = 1.300 \text{ calorias}$$

ou sejam:

$0^{m3},800$ de gás a 1.600 calorias por metro cúbico.

Em lugar de gastar $40 centavos para obter estas 180 calorias, úteis, gastará apenas:

$$0,^{m3}800 \times \$20 = \$16$$

a economia é, pois, de:

$$0\$40 - \$16 = \$24$$

por cada quilo de carbone.

O país gasta hoje em combustíveis domésticos:

$$1.314.000 \text{ Ton.} \times 400\$00 = 525.600 \text{ contos}$$

e passará a gastar, com aquecimento a gás:

$1.051.000.000^{m3} \times \$20 = 210.200$ contos

poupa por isso:

$525.600 - 210.200 = 315.400$ contos por ano

Para os detalhes técnicos dêste interessante problema, me permito chamar com estas ligeiras considerações, a esclarecida atenção dos leitores desta revista.

Haja quem lhe dê a urgente solução que êle demanda, e um passo será dado para atenuar a grave crise de consumo que nos assoberba.

Dezembro de 1931.

J. PERPÉTUO DA CRUZ

Valôr energético do pinhão português

O químico e o fisiologista não podem deixar de se interessarem, cada um na sua esfera de acção, pelo valor energético das diversas substâncias oferecidas à alimentação do homem ou dos animais, quere para a constituïção de tecidos novos, quere para a manutenção do equilíbrio vital.

Nesta ordem de ideias útil se torna dar o balanço às disponibilidades de que cada povo pode ter para a sua alimentação. Alguma coisa se tem feito em Portugal neste sentido, e possuímos já dados sôbre o valor nutritivo de certos alimentos. Contudo, falta um trabalho de conjunto, e, em muitos casos, para conhecer o valor dos alimentos portugueses temos de lançar mão da bibliografia estrangeira.

A presente nota é uma singela contribuïção para o conhecimento do pinhão, como alimento; pinhão tão usado na vizinha Espanha, na Itália, etc.

Como é sabido, o pinhão é a semente do *pinheiro manso*. O pinheiro manso (*pinus pinea*, «pin pignon» dos franceses, «piño piñonero», dos espanhois, «pino da pinoli», dos italianos), é oriundo da região do Mediterrâneo e das regiões próximas até às Canárias. Segundo informações do meu amigo dr. António do Canto Brandão, «é árvore de 25 m., de madeira clara muito resinosa, boa para construção; casca bastante resinosa. As sementes são alimentares, de sabor agradável, embora um pouco resinoso. Há uma variedade que produz pinhões de casca fácil de a quebrar (pinhões molares)».

As pinhas expostas ao ar abrem; a semente separa-se; descasca-se, escolhe-se e limpa-se o pinhão.

O emprêgo do pinhão, na alimentação como disse, é corrente em certos países, e quem desejar estudar o assunto encontrará bons elementos no tratado de *Biondi* e *Righini* (1).

As análises do pinhão são raras, embora o seu estudo merecesse, como veremos, mais atenção. Podemos citar os seguintes trabalhos:

I — Análise do químico francês *Payen* — Composição do pinhão: (2)

Água	5,51
Óleo	42,50
Substâncias minerais	4,14
Protidos	39,45
	91,60

II — Análise da *Estação Agrária da Universidade de Pisa:* (2)

Água	6,03
Protidos	22,87
Óleo	41,40
Cinzas	4,14
Amidos, açúcares	nulos
	74,44

Notaremos as imperfeições destas análises, pois a soma das substâncias afasta-se muito de 100, sobretudo na análise italiana. (3) Tão pouco se determinou o valor nutritivo dêstes produtos.

Não conheço trabalho português sôbre o assunto; por isso, tendo tido ensejo de pro-

(1) Il Pino da Pinoli (Manuali Hoepli—Milano, 1910).

(2) Loc. cit., p. 81.

(3) A não ser que tenha havido êrro tipográfico.

ceder ao estudo do pinhão nacional, de colaboração com Abel de Carvalho, efectuámos as determinações seguintes:

Água (a 100º)	8.00	
Óleo	44.96	
Protídos	39.44	
Celulose	0,64	
Matérias minerais	3.90	
» orgânicas (pentosanas, etc.	3.06	por diff.)
	100.00	
Anião fosfórico (em P^2O^5)	0,37 %	

Vê-se imediatamente a riqueza notável desta semente em *óleo* e em *substâncias proteicas*.

O *óleo do pinhão*, extraído por nós, tem as seguintes características:

Densidade a 15º	0,916
Indice de refracção a 15º	1.4735
» » » a 25º	1.4695
Indice de saponificação	192,2 mgr. (O H K)
Indice de Iodo (Wijs)	120,65 %

Nota-se aí o elevado índice de iodo, comparado com o do azeite, por exemplo; pertence ao tipo dos óleos meio-sicativos. Baseando-nos na análise que fizemos e tomando a seguinte composição média: óleo 45 % — proteinas 40 % — celulose e congéneres 7 % — água 8 % — e tomando como base do *poder calorífico*:

Para o óleo	9,2	calórias por grama
» as proteinas	4,2	» » »
» a celulose e outros carbohidratos	4,1	» » »

chegamos ao seguinte:

Poder calorífico do pinhão:

Óleo	414	calórias por 100 gr.
Proteinas	168	» » »
Celubre, carbohidratos	28	» » »
	610	» » »

ou sejam *6.100* calórias por quilograma.

Conclue-se da maneira mais nítida que o pinhão constitue uma substância alimentar de primeira ordem, pela sua notável riqueza em corpos gordos e em substâncias albuminoides. A sua combustão desenvolve, aproximadamente, 610 calórias por cem gramas, número êste que traduz, aproximadamente também, o seu valor alimentar ou criador de energia no organismo do homem ou dos animais. De facto, os alimentos vulgares não produzem mais do que 300 a 400 calórias por 100 gramas, como se vê da seguinte tabela:

Carne de vaca	150 a 300	calórias por 100 gr.
» de galinha	130	» » »
» de peixe	250 a 300	» » »
Leite de vaca	70	» » »
Queijo gordo	350 a 450	» » »
Ovos (galinhas)	170	» » »
Pão de trigo	270	» » »
Feijão sêco	310	» » »
Batatas	100	» » »
Legumes verdes (couves, etc.)	20 a 80	» » »
Frutos carnudos (uvas, maçãs, etc.	50 a 70	» » »

Só as *amendoas* e as *nozes sêcas* produzem de 600 a 640 calórias por 100 gramas.

A propósito diremos que as bananas, tão apregoadas pelo seu elevado poder nutritivo, debaixo dum pequeno volume, não desfrutam desta qualidade. O seu valor energético foi muitíssimo hipertrofiado por motivos comerciais ou por ignorância do assunto, pois não excede umas 70 a 80 calórias por 100 gramas, isto é, o seu valor é da ordem de grandeza do das maçãs, peras, etc.

Em relação ao pinhão, chega-se, pois, à conclusão que esta semente é dotada, debaixo dum pequeno peso e volume, de um elevado poder nutritivo, sem falar na presença certa — como acontece em tôdas as sementes — de vitaminas cujo papel na assimilação normal dos alimentos é hoje bem estabelecida.

Finalmente, um cálculo simples permite dizer que *100 gramas de pinhão* equivalem, aproximadamente, a 200/400 gr. de carne, a 470 gr. de galinha, 200/240 de peixe, 150 de queijo gordo, 360 de ovos, 225 gr. de pão de trigo, 600 de batatas, 1.000 gr. de frutos carnudos — e 100 gr. de pinhão são tão nutritivas como 100 gr. de amendoas ou de nozes sêcas.

Outras comparações podiam fazer-se, mas sem grande interêsse.

De resto, é evidente que, em questões de alimentação e de comparação de alimentos uns com os outros, não há apenas a considerar o valor energético, aliás primacial, pois intervêm outros factores: o modo de apresentação, o preço relativo, as qualidades organoleticas (gustativas e outras), a abundância no mercado, etc. Estes diversos factores nada têm com o poder nutritivo que é função principalmente da composição química, ou, melhor, da quantidade e natureza dos *princípios imediatos* dos alimentos.

CHARLES LEPIERRE

Um problema de análise

I

Problema — Dado um volume V, chamando A (x) á área (função da variável x) nele intersectada por um plano variável normal ao eixo dos x x, e sendo $I = \iint_A f(x, y, z)\, dA$, *determinar as condições a que devem satisfazer a função f (x, y, z) (suposta integravel e derivável) e o volume V, para que seja*

$$\text{a)} \qquad \frac{dI}{dx} = \iint_A \frac{\partial f}{\partial x}\, dA.$$

Suponhamos que o contorno da área variável $A(x)$ é cortado apenas em dois pontos por qualquer paralela ao eixo dos yy. Seja

$$1) \qquad \varphi(x, y, z) = o$$

a equação da superfície S que limita o volume V. Para cada valôr de x, a equação 1), resolvida em ordem a y, dar-nos-ha dois valôres

$$y_1 = \varphi_1(x, z)$$
$$y_2 = \varphi_2(x, z).$$

Suponhamos $y_2 > y_1$.

Sejam $\alpha(x)$ e $\beta(x)$ o menor e o maior valores de z, sobre o contorno da área A (valores que se obtem, como é sabido, resolvendo, em ordem a z, a equação do segundo gráu que resulta de eliminar y entre a equação 1) e $\frac{\partial \varphi}{\partial y} = o$).

Será

$$I = \iint_A f(x, y, z)\, dA = \int_{\alpha(x)}^{\beta(x)} dz \int_{y_1}^{y_2} f(x, y, z)\, dy,$$

e

$$\frac{dI}{dx} = \int_{\alpha(x)}^{\beta(x)} dz \left[\int_{y_1}^{y_2} \frac{\partial f}{\partial x}\, dy + f(x, y_2, z) \frac{\partial y_2}{\partial x} - f(x, y_1, z) \frac{\partial y_1}{\partial x} \right] +$$
$$+ \beta'(x) \int_{y_1(x, \beta)}^{y_2(x, \beta)} f[x, y, \beta(x)]\, dy -$$
$$- \alpha'(x) \int_{y_1(x, \alpha)}^{y_2(x, \alpha)} f[x, y, \alpha(x)]\, dy.$$

Mas, como

$$y_1(x, \beta) = y_2(x, \beta)$$
$$y_1(x, \alpha) = y_2(x, \alpha)$$

será

$$2) \quad \frac{dI}{dx} = \int_\alpha^\beta dz \int_{y_1}^{y_2} \frac{\partial f}{\partial x}\, dy +$$
$$+ \int_\alpha^\beta dz \left[f(x, y_2, z) \frac{\partial y_2}{\partial x} - f(x, y_1, z) \frac{\partial y_1}{\partial x} \right] =$$
$$= \iint_A \frac{\partial f}{\partial x}\, dA + \int_\alpha^\beta \left[f(x, y_2, z) \frac{\partial y_2}{\partial x} - \right.$$
$$\left. - f(x, y_1, z) \frac{\partial y_1}{\partial x} \right] dz.$$

Portanto, a condição necessária e suficiente para que se verifique a equação *a*), será

$$3) \quad \int_\alpha^\beta \left[f(x, y_2, z) \frac{\partial y_2}{\partial x} - f(x, y_1, z) \frac{\partial y_1}{\partial x} \right] dz = o,$$

qualquer que seja x.

A condição 3) realiza-se, se fôr

$$4) \quad f(x, y_2, z) \frac{\partial y_2}{\partial x} - f(x, y_1, z) \frac{\partial y_1}{\partial x} = o,$$

para todos os valores de x.

Destacaremos os dois seguintes casos, de maior importância nas aplicações:

1.º — *A função f (x, y, z) é nula sôbre toda a superfície S.* Nesse caso, com efeito,

$$f(x, y_2, z) = o$$
$$f(x, y_1, z) = o$$

por serem valores da função á superfície.

2.º — *A função f (x, y, z) é constante sobre a superfície S, e* $\frac{\partial y_1}{\partial x} = \frac{\partial y_2}{\partial x}$, *qualquer que seja x. Isto é, a superfície S é tal que*

$$y_1(x, z) = y_2(x, z) + \psi(z)$$

sendo $\psi(z)$ uma função arbitrária.

α) E' manifesto, atendendo ás regras de cálculo dos integrais multíplos, que a condição *a*) ainda se verifica, na hipótese do n.º 1.º (anulamento da função $f(x, y, z)$ á superfície), mesmo quando a superfície S não é cortada

apenas em dois pontos por qualquer paralela ao eixo dos yy.

9) Suponhamos dada uma área plana variável A e que um dos seus pontos P percorre uma linha qualquer L, de maneira tal que a área A existe, a cada instante, no plano normal a L. (A configuração geométrica do volume V, gerado pela área A, é a d'um tubo, uma haste, um jacto líquido, etc.). Representando por s o comprimento de arco da directriz L, a partir de qualquer origem, mostra uma imediata generalização do raciocínio anterior que, sendo $f(M, s)$ uma função de s e do ponto M, variável sôbre A, e

$$5) \qquad I = \int_A f\, dA,$$

será

$$6) \qquad \frac{dI}{ds} = \int_A \frac{\partial f}{\partial s}\, dA,$$

se a função f se anular sobre a superfície do tubo.

Scholio—Ha várias questões de física matemática (hidrodinâmica, teoria da elasticidade, etc.) em que, dado um integral da forma 5), e satisfazendo a função f á condição de se anular á superfície do tubo gerado pela área A, se procura estabelecer a equação 6), recorrendo a considerações de ordem mecânica, variáveis com a índole do problema e as preferências dos autores. A intenção desta *Nota* é mostrar, como se viu, que se trata d'um *facto analítico*, independente da natureza mecânica do problema e, portanto absolutamente geral. Não sei se esta observação, tão elementar, já foi feita algures; mas talvez valha a pena arquivá-la, pela economia de raciocínio que representa e pelas frequentes possibilidades do seu uso, nas páginas desta *Revista*.

II

Como se sabe, chama-se *valôr médio* da função f sôbre a área A á expressão.

$$\bar{f} = \frac{1}{A} \int_A f\, dA.$$

Suponhamos que $\int_A f\, dA$ é o integral I da alínea 9) e que a função f se anula, portanto, sôbre a superfície do tubo gerado pela área A. Será

$$7) \qquad \frac{df}{ds} = \frac{1}{A} \int_A \frac{df}{ds}\, dA - \frac{1}{A^2} \frac{dA}{ds} \int_A f\, ds.$$

O valor medio da derivada $\frac{df}{ds}$, sôbre a área A, será tambem, por definição.

$$\overline{\frac{df}{ds}} = \frac{1}{A} \int_A \frac{df}{ds}\, dA.$$

Portanto, de 7) resulta

$$8) \qquad \frac{df}{ds} = \overline{\frac{df}{ds}} - \frac{1}{A} \frac{dA}{ds} \bar{f}.$$

Vemos, pois, que

$$9) \qquad \frac{df}{ds} = \overline{\frac{df}{ds}}$$

quando fôr $\bar{f} = o$, ou quando fôr $\frac{dA}{ds} = o$. Isto é:

A derivada do valôr médio da função f será igual ao valôr médio da derivada, sôbre qualquer secção normal A do tubo, quando o valôr médio f fôr nulo, ou quando a área A fôr constante.

Na teoria dos jactos líquidos, por exemplo, chamando f à diferença entre a pressão, num ponto qualquer interior à veia líquida, e a pressão atmosférica, a hipótese 9) verifica-se, tanto no caso do regimen *livre* ($f = o$) como no caso do regimen *linear* [1] ($f > o$, $A =$ *constante*).

DR. MIRA FERNANDES

---

[1] Vidé Cisotti e Levi-Civita — Rendiconti del "*Seminario Matematico e Fisico di Milano*" 1931. Este regimen *linear* é confirmado, no ramo ascendente do jacto obliquo, por experiencias recentes do Prof. Ugolini, realisadas na Escola de Engenharia de Roma.

Estações centraís marémotrízes

A energia das marés

A idéa de aproveitar o movimento das águas do mar é já bastante antiga, tendo sido o fluxo e o refluxo, constituindo a maré, utilizados há mais dum século, para accionar moínhos. Ultimamente, devido aos preços cada vez mais elevados dos combustíveis e ainda pelo facto do constante progresso na construção mecânica e trabalhos marítimos, a instalação de estações centrais marémotrizes tem ocupado engenheiros e economistas de todos os países.

Entretanto, certas dificuldades técnicas, e, em geral, o elevado custo por cavalo vapor utilizável, tem retardado a sua utilização corrente.

A própria natureza do fenómeno das marés é uma primeira dificuldade que nunca se chegará a resolver completamente, por ser incompatível o seu movimento oscilatório com a obtenção duma potência contínua.

O mar sobe durante o fluxo, até atingir um nível máximo, — o preamar — ; desce depois durante o refluxo, para atingir um nível mínimo, — o baixa-mar.

O nível médio destas oscilações é sensìvelmente constante. A amplitude da maré, isto é, diferença de nível entre o praia-mar e o baixa-mar, não é constante; varia segundo a posição do Sol e da Lua em relação à Terra; em águas vivas é máxima, mínima em águas mortas.

Aproximadamente a curva das marés nas costas do continente europeu, é uma sinusoide e as alturas das águas acima do nível médio do mar exprimem-se por uma equação da forma

$$Y = A \cos 2\pi \frac{T}{t}$$

O diagrama das marés é estabelecido da seguinte maneira:

Os parametros A e T são dados para cada maré pelo «Anuário das marés» nos quadros dos praia-mares e dos baixa-mares e a curva

$$y = f\ (t)$$

pode assim ser traçada, sendo a unidade das ordenadas o metro e a das abcissas a hora.

Para calcular o trabalho teórico produzido, consideremos uma semi-maré (*fig. 1*).

Sendo S a superfície considerada, δ o pêso específico da água do mar, e 2a a amplitude da maré, o trabalho teórico será para a semi-maré

$$\int_0^{\pi} S\,\delta\,\frac{h^2}{2}\,dx$$

integral que todos os cálculos feitos é igual a

$$S\,\delta.\ 2{,}355\ a^2$$

ou seja para uma maré inteira

$$\xi = 2\ (S\,\delta.\ 2{,}355\ a^2) = 4{,}710\ a^2\ .\ S\,\delta$$

O cálculo dêste trabalho não é, porém, indispensável para a instalação duma esta-

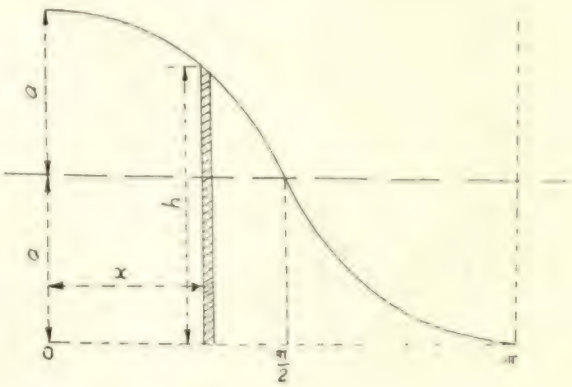


Fig. 1

ção marémotriz. O que interessa sobretudo é a altura variável da queda e a variação conjugada do débito das turbinas.

As alturas de queda utilizáveis raramente excedem 2 metros, sendo por conseqüência, em geral, inferiores às empregadas na técnica da hulha branca das montanhas ou da hulha verde das ribeiras e rios. Nesta ordem de idéas, relativamente a estas designações, à energia proveniente das marés chamam alguns a *hulha azul*.

A altura da queda tem uma dupla variação diurna, e descreve um ciclo completo, aproximadamente sinusóidal, em cêrca de 24 horas, durante o qual é sucessivamente positiva e negativa por um espaço de tempo de 12 horas. Não empregando nenhum artifício de regularização, a quantidade de energia obtida sofrerá variações correspondentes às da altura da queda e anular-se-á conseqüentemente duas vezes por cada ciclo.

Captação da energia das marés

Bastantes patentes têm sido registadas para a captação da energia das marés, as

mais interessantes apresentando disposições tais que permitem obter uma potência contínua dentro de certos limites. Consistindo o princípio geral em criar uma queda entre o mar e um reservatório, que estará isolado durante um tempo determinado.

Vamos mostrar sumàriamente o ciclo de aproveitamento ou captação utilizando um só reservatório.

Quando a maré enche, a água do mar passa através das turbinas para o reservatório ou estuário. A cota máxima da maré estando alcançada, fecham-se as comportas, fazendo comunicar o estuário com as turbinas e o mar.

O nível médio do mar desce em seguida, e quando a diferença de nível entre êste e o reservatório é suficiente, as comportas são abertas e as turbinas entram em funcionamento.

Na baixa-mar, as comportas fazendo comunicar o mar com as máquinas, são fechadas. A um determinado momento a diferença de nível sendo de novo a necessária para um bom funcionamento das turbinas, as comportas são abertas e o ciclo recomeça (*fig.* 2).

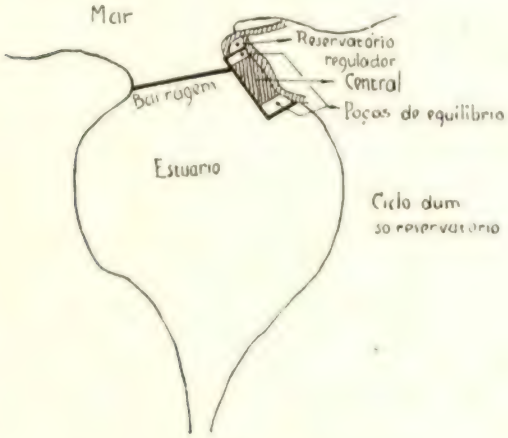


Fig. 2

A duração de marcha duma tal estação é cêrca de 14 a 16 horas por dia de 24 horas.

A direcção da água nas turbinas é variável. Singrün propôs, para que as turbinas sejam sempre alimentadas no mesmo sentido, o emprêgo de comportas conjugadas, permitindo receber a água dum lado ou do outro do dique suportando as máquinas.

Mainard, engenheiro francês que estudou a fundo estas questões, apresentou vários projectos de reservatórios conjugados, de maneira a obter um trabalho contínuo. Entre as numerosas patentes registadas destacaremos duas que nos parecem mais interessantes, e cujos funcionamentos são absolutamente diferentes: a de Maire e a de Taylor.

Sistema Maire

O sistema Maire apresenta uma solução muito prática para a regularização da potência produzida. A central compreende duas partes, A e B (*fig.* 3).

O gráfico da fig. 4 explica claramente o que se passa.

Enquanto a maré enche entre *a* e *b*, a água do mar atravessa a parte A da central e vai entrando para o estuário e ao mesmo tempo para o reservatório A. No ponto *b* as comportas, fazendo comunicar o mar e o reservatório, são fechadas e uma certa potência fornecida pela parte A é empregada para repelir a água do mar para B.

Esta operação é realizada por poderosas bombas centrífugas cujo rendimento atinge 85 %. Em *c* as turbinas da parte B entram em movimento impulsionadas pela água que passa do reservatório para o estuário. Finalmente, em *d*, o ciclo recomeça. Êste ciclo, assegurando uma constância de produção interessante, é deficitário sob o ponto de vista da energia captada. Como se vê, êle aproveita unicamente o trabalho devido ao enchimento da maré.

Sistema Taylor

O sistema Taylor é baseado num princípio completamente diferente. Uma central utilizando êste sistema está em funcionamento no Canadá, na mina Victoria, estuário do rio Ontonagon. A queda é de 3 metros; a água corre em 3 poços verticais de 100 metros de altura, depois passa por uma tromba em comunicação com o ar exterior; êste ar é levado com a pressão de 10 quilos/cm² juntamente com a água para um reservatório inferior, fechado, de 2.400 m³ de capacidade, que está mergulhado na água, de maneira que as suas paredes externas e internas suportem a mesma pressão. A mistura de ar e água passa então em canos e sobe a 87 metros, devido à sua diferença de densidade. O ar comprimido pôsto em liberdade é canalizado na parte superior e utilizado como fôrça motriz. A energia aproveitada representa 72 % da energia teórica. As trombas podem aspirar 1.000 m³ de ar por minuto. A potência da instalação é de 1.000 cavalos e pode atingir 5.000 cavalos no inverno. Êste sistema está também aplicado numa central em Rockland (E. U. A.). Nesta central, um reservatório natural é comandado por uma adufa de 80 metros de comprido e 8,40 m. de profundidade.

Utilizando outros sistemas podemos citar as centrais de Aber-Wrach (Finisterra), a de Ploumanach (Côte du Nord), em França, e a instalação de Potencia (Califórnia), nos Estudos Unidos.

Variação da altura da queda

A variação contínua da altura da queda e das potências das marés de águas mortas, águas médias e águas vivas, tem contribuído poderosamente para dificultar a utilização

Fig. 3

racional das águas do mar. Porém, na prática, o que interessa é que a potência desenvolvida por uma instalação seja constante. Para realizar êste desideratum, o engenheiro encarregado da exploração tem o recurso de fazer variar o débito das turbinas segundo as variações da altura de queda, isto é, agir de maneira que se mantenha a relação hiperbólica

$$DH = Cte.$$

sendo D o débito através das turbinas, e H a altura da queda.

Pode-se, desta forma, obter uma potência invariável durante o ciclo da maré.

Entretanto, o coeficiente de rendimento das turbinas é afectado pela variação da altura da queda e a solução prática do problema deve ser adaptada às condições particulares do local; arranjando uma disposição conveniente de grupos de máquinas, acomodando-se cada um com uma altura de queda diferente.

Sob o ponto de vista das máquinas a utilizar, uma central marémotriz é caracterizada pelo emprêgo de turbinas estabelecidas para grandes débitos e pequenas alturas de queda, e para as quais se procurará realizar as melhores condições de produção e rendimento, apesar das grandes variações de altura de queda. Para tais máquinas o número de rotações é bastante reduzido, o que conduz, tanto para as turbinas como para os geradores eléctricos que elas accionam, a dimensões imponentes e, por conseqüência, a um elevado custo.

Movimento das águas — Assoriamento e dragagens

Apesar dos longos estudos já feitos sôbre os movimentos das águas do mar e das condições de enchimento e esvasiamento de reservatórios, há certos detalhes que ainda não estão claramente explicados. Na realidade, todos os cálculos de potências são meras fantasias se por falta de saídas suficientes se tornar impossível encher ou despejar os reservatórios nos tempos disponíveis para estas operações.

Além desta dificuldade, os adversários do aproveitamento da fôrça motriz das marés apontam as enormes despesas necessárias para remover os depósitos de areias e aluviões do estuário e reservatórios. Sôbre êste último ponto o engenheiro Mainard demonstrou que mesmo na necessidade de se empregarem dragas potentes para os trabalhos de limpeza e desassoreamento, o seu preço de custo não afectaria sensìvelmente os gastos de exploração duma central. Nos diversos projectos estabelecidos por aquêle engenheiro, os preços por cavalo-vapor, relativos à instalação de centrais marémotrizes não excedem, em média, os das hidro-eléctricas de montanha.

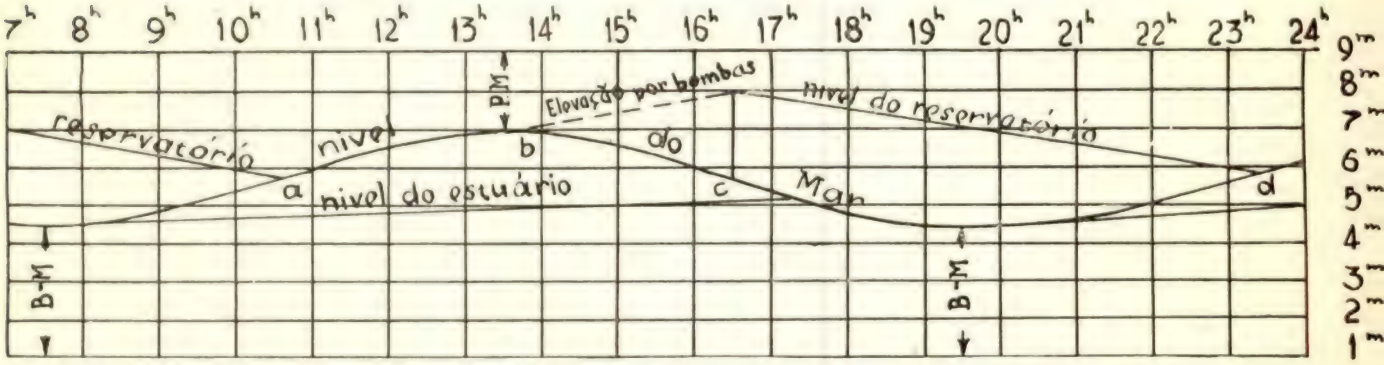
Conclusões

Na exploração das quedas de águas a principal dificuldade consiste na variação da potência. No caso das marés, embora a potência seja essencialmente variável, ela é sempre prevista matemàticamente com grande antecedência. Esta vantagem permite a utilização da energia das marés em indústrias, tais como a Electrometalurgia e a Electroquímica, que pela sua natureza podem

absorver tôda a potência oferecida, qualquer que seja a hora.

Por outro lado, as dificuldades próprias dos trabalhos marítimos não são em geral superiores aos trabalhos necessários para a instalação duma central hidroeléctrica ordinária, quando os locais escolhidos para a captação da energia marémotriz oferecem vantagens naturais e estão perto de grandes centros.

litoral, o que diminuiria consideràvelmente as despesas das linhas de transporte no caso da instalação de centrais marémotrizes. A electricidade por elas produzida dar-nos-ia iluminação, aquecimento e fôrça motriz para a fabricação de produtos químicos, etc., a um preço relativamente reduzido. Temos, portanto, junto de nós, à nossa porta, uma fonte inesgotável de fôrça natural, que nos permitiria dispensar, num futuro mais ou



Ciclo de Maire

Fig. 4

menos próximo, o carvão inglês, e desenvolver as nossas possibilidades industriais. É necessário, por conseqüência, pensar nesta solução interessante, que levaria a utilizar a energia a bem dizer no próprio local da sua produção, e que não prejudicaria ainda as centrais hidroeléctricas em funcionamento ou actualmente em projecto.

Ora na costa portuguesa apresentam-se alguns pontos com condições topográficas extremamente vantajosas, tais como a ria de Aveiro, a Foz do Arelho, S. Martinho do Pôrto, Lagôa de Albufeira, a 20 quilómetros ao sul de Lisboa, e mesmo o próprio estuário do Tejo.

O problema do transporte da energia eléctrica a distância, tècnicamente resolvido, conduz, para as altas voltagens exigidas, a enormes despesas. Os principais centros de consumo encontram-se em Portugal junto do

MÁRIO GODINHO

Engenheiro electrotécnico I. E. G.

A viga sistema Vierendeel em pontes de betão armado

A adopção de vigas de betão armado com estrutura idêntica à empregada na construção metálica não tem sido coroada de completo êxito devido, principalmente, ao deficiente aproveitamento do ferro de compressão e das peças tendidas exigirem secções iguais às das vigas metálicas nas mesmas condições de carga.

Êstes motivos, acrescidos das grandes dimensões e conseqüente aumento de pêso dos vários elementos da viga, e a rigidez dos seus nós que originam esforços secundários ainda de maior importância que nas pontes metálicas, não tornam recomendável, sob o ponto de vista económico, o emprêgo de vigas trianguladas (isostáticas) de betão armado.

Diferentemente sucede às vigas sistema Vierendeel ou «sem diagonais» constituídas apenas por banzos e montantes verticais, em que êstes

elementos se destinam não só aos esforços simples de tracção e compressão, mas também aos esforços secundários provenientes da flexão, permitindo assim utilizar as propriedades do betão armado como material biresistente.

Êste tipo de vigas, conhecido pelo nome do seu autor. prof. A. Vierendeel, foi concebido em 1896. De então para cá têm-se efectuado inúmeras aplicações dêste sistema, quer na construção metálica quer na construção de betão armado, sempre com os resultados mais satisfatórios.

A viga Vierendeel pode com vantagem ser empregada na construção de pontes para vãos médios, compreendidos entre 20 e 50 metros, principalmente quando a natureza do solo de fun-

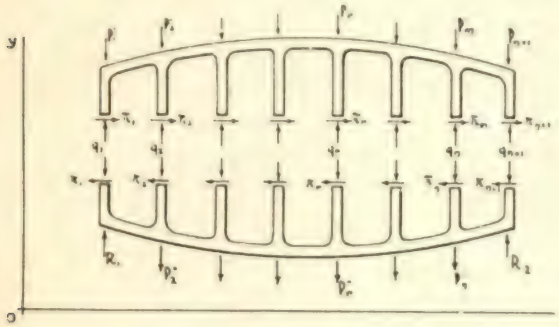


Fig. 1

dação não permite a utilização segura e económica de uma construção em arco ou se pretende a máxima altura livre sob a obra de arte.

Experiências executadas com êste tipo de viga provaram que as fadigas calculadas são sempre superiores às reais, contràriamente ao que sucede com as vigas trianguladas (isostáticas), em que se têm constatado enormes divergências e até oposições entre o cálculo e a realidade.

O facto apontado é, sem dúvida, derivado da consideração das vigas trianguladas como sistemas isostáticos, estabelecendo-se a hipótese da articulação nos nós, o que na prática se não realiza por cada nó constituir uma zona de enorme rigidez onde as peças se encontram reforçadas. Nestas condições, não é de estranhar a existência de um conjunto de esforços secundários, a que se não atende no cálculo corrente, mas que têm bastante importância para poderem ser desprezados.

É evidente que é possível efectuar o cálculo de uma viga triangulada com suficiente rigor. Basta recorrer-se à teoria das deformações, estabelecendo as condições de equilíbrio elástico para cada painél; porém, não obstante a exactidão do método, a sua grande complexidade tornam-no, em geral, inaplicável.

Peña Bœuf indica-nos um método de cálculo muito simples que com aproximação permite resolver o problema. Consiste em calcular os esforços simples que se desenvolvem supondo o sistema isostático, e, em seguida, imaginarmos eliminadas as diagonais substituindo-as pelas tensões correspondentes, tendo como linhas de acção os eixos das peças suprimidas, o que é inexacto, mas quási sempre admissível pela pequena excentricidade dessas tensões.

Procedendo assim, somos conduzidos a uma viga formada simplesmente por montantes e banzos — sistema Vierendeel — à qual se pode aplicar o método geral do seu cálculo, desde que a consideremos submetida às cargas exteriores e às tensões das diagonais suprimidas, que, para êsse efeito, serão decompostas vertical e horizontalmente. Por êste processo obtemos a lei geral das flexões nos banzos e nos montantes.

Dividindo o momento flector que resulta para cada nó, proporcionalmente à rigidez elástica de cada um dos três elementos que nele convergem, temos conseguido determinar os momentos desenvolvidos em tôdas as peças, e portanto, tudo quanto é necessário para o cálculo das secções.

Em conclusão: Qualquer que seja o método de cálculo adoptado na resolução de um sistema triangulado considerado com nós rígidos, êle é sempre mais laborioso e difícil que o cálculo duma viga Vierendeel; nesta, àlém de serem conhecidos com precisão os trabalhos elásticos dos materiais, como o número dos seus elementos está reduzido ao mínimo será naturalmente mais económica, e até, para muitos, uma solução estética preferível.

I — Método geral de cálculo

A viga Vierendeel constitui um sistema hiperstático de resolução difícil, tanto pelo número de incógnitas a determinar como pela forma complicada que apresentam as suas equações de deformação.

Acontece, porém, que estas equações se podem resolver com exactidão prática, sem que as secções de todos os elementos da viga sejam prèviamente conhecidas, isto é, torna-se possível o cálculo directo de todos os esforços a que os diversos elementos da viga se encontram submetidos. Para isso, é necessária a adopção de certas hipóteses simplificativas:

1.º — Considerar o momento de inércia e a área das secções como tendo o mesmo valor de um extremo ao outro de ponte, para os montantes e banzos.

2.º — Se existirem cargas entre os montantes, devem ser transportadas para os montantes vizinhos, de modo à viga estar sujeita ùnicamente a cargas incidindo na direcção dos montantes.

Estas simplificações, segundo o Prof. Vierendeel, não conduzem a êrros apreciáveis por os resultados obtidos se afastarem 5 % a 7 %, quando muito, dos resultados exactos.

Para a determinação da fórmula geral de cálculo, Vierendeel começa por demonstrar que, em cada montante existe uma secção de momento flector nulo ou secção de inflexão. Dividindo, depois, a viga pelas secções de inflexão dos seus montantes e isolando cada uma das partes, pode fàcilmente estabelecer-se as condições de equilíbrio de cada uma delas, considerando em cada montante a reacção de uma parte sôbre a outra; esta reacção, devida à não existência de momento flector, decompor-se-á num esfôrço vertical q e numa fôrça horizontal π, que, estàticamente, se não podem calcular.

Fundamentalmente, portanto, o problema resume-se à determinação das fôrças horizontais $\pi\pi$ dos esforços verticais qq e das ordenadas yy das secções de inflexão dos montantes.

Para a determinação dos valores destas incógnitas utiliza o autor dêste tipo de viga as expressões da deformação linear e angular da secção de inflexão dos montantes considerada como pertencendo aos troços, superior e inferior, em que ficou dividida a viga, e estabelecendo a sua igualdade.

No estabelecimento das fórmulas gerais de cálculo outros autores preferem a aplicação do conhecido teorema de Castigliano. (*fig. 1*).

Na dedução das expressões que permitem, para cada caso particular, a determinação dos valores das forças π e q, abstrai-se sempre dos alongamentos e encurtamentos, devidos aos esforços directos de tracção e compressão, dos elementos da viga, e principalmente dos montantes, o que aliás é de prática corrente.

II — Caso particular duma viga bow-string Vierendeel de betão armado

Imaginemos uma viga bow-string de banzo superior inscrito numa parábola de 2.º grau em que o parâmetro é fixado pela flecha adoptada, com a estrutura indicada na figura seguinte, submetida a cargas verticais incidindo na direcção dos seus montantes. (*fig. 2*).

Na aplicação de que vamos tratar suporemos sempre que a carga que actua sôbre cada montante tem o valor de 1.000 kg., determinando-se, para esta hipótese, os esforços desenvolvidos, pois, qualquer que seja a grandeza das cargas actuantes fàcilmente se calculam os esforços resultantes pela *proporcionalidade directa* que existe entre aquelas cargas e êstes esforços.

Notaremos, desde já, que as alturas dos montantes deverão ser determinadas analìticamente, com o máximo rigor, requerendo-se a aproximação a decimilímetros; os ângulos dos vários elementos do banzo superior com a horizontal convêm serem calculados pelas suas tangentes em função das diferenças de alturas de dois montantes consecutivos.

1 — *FÓRMULAS DE APLICAÇÃO.*

As expressões que se seguem, referem-se, não sòmente ao caso particular que estamos tratando, mas ao caso geral de uma viga de banzo superior poligonal.

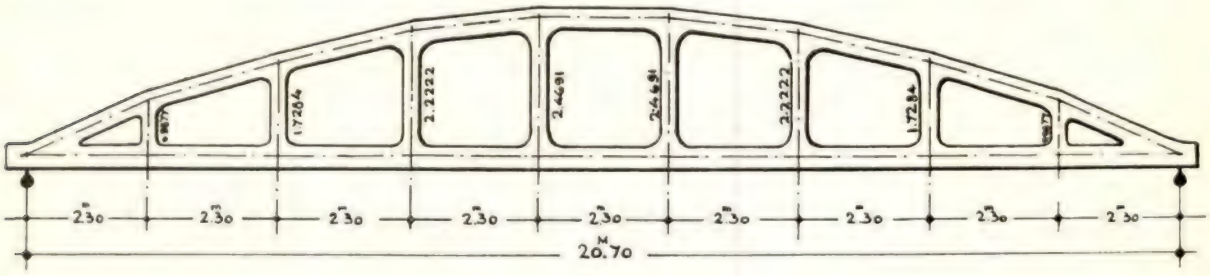


Fig. 2

a) — *Determinação dos esforços horizontais*

A fórmula que nos permite o cálculo do esfôrço horizontal π é a seguinte:

$$\pi_{r+1} = C\,\pi_r + C_1 \sum_1^r \pi - C_2\, M_{r+1} + C_3\, T_r$$

em que:

$$C = \frac{H_r^2}{2\,H_{r+1}^3}\,(3\,H_{r+1} - H_r)$$

$$C_1 = \frac{D\,(3\,H_r\,H_{r+1} + h^2)}{H_{r+1}^3}$$

$$C_2 = \frac{3\,D\,(H_r + H_{r+1})}{2\,H_{r+1}^3}$$

$$C_3 = \frac{D^2\,(2\,H_r + H_{r+1})}{2\,H_{r+1}^3}$$

sendo:

H — altura do montante.

T — esfôrço transverso na secção do montante considerado.

M — momento flector na secção do montante considerado.

D — espaçamento entre montantes.

h — desnível dos extremos do banzo superior entre dois montantes consecutivos. (*fig. 3*).

Esta fórmula, deduzida pelo Prof. Vierendeel para a hipótese do momento de inércia da secção do banzo superior ser infinitamente pequeno, é aplicável, com suficiente rigor, para quaisquer valores dos momentos de inércia dos banzos.

b) — *Determinação das ordenadas das secções de inflexão Y:*

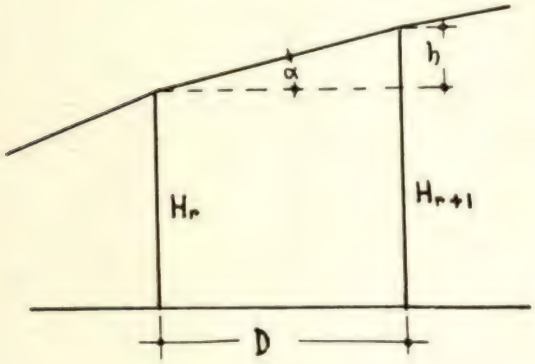


Fig. 3

A ordenada y da secção de inflexão de um montante *n.º r* é dada pela expressão: (*fig. 4*).

$$Y = \frac{M'' + M''_1}{\pi_r}$$

em que M'' e M_1'' são os momentos flectores secundários no banzo inferior, respectivamente nas secções à esquerda e à direita do montante, cujos valores se calculam pelas expressões: (*fig. 5*).

$$\begin{cases} M'' = \dfrac{1}{1+a}\left[M_r - H\sum_1^{r-1}\pi\right] \\ M''_1 = -\dfrac{1}{1+a_1}\left[M_r - H\sum_1^{r}\pi\right] \end{cases}$$

sendo:

$$a = \frac{I'}{I''}\cos\alpha \quad \text{e} \quad a_1 = \frac{I'}{I''}\cos\alpha_1$$

designando por I' e I'' os momentos de inércia das secções resistentes dos banzos superior e inferior, e por α e α_1, os ângulos que os dois elementos consecutivos do banzo superior formam com a horizontal.

Quando os valores de a e a_1 são pouco diferentes pode adoptar-se a seguinte fórmula aproximada:

$$Y = \frac{H}{1 + \frac{1}{2}(a + a_1)}$$

que, no caso de uma bow-string é, em geral, suficientemente rigorosa, tendo a vantagem de ser independente da grandeza e posição das cargas actuantes.

As expressões de M'' e M_1'' permitem o traçado do diagrama dos momentos flectores no banzo inferior; o diagrama dos momentos flectores no banzo superior obtem-se do primeiro por intermédio da relação $\frac{M'}{M''} = a$.

c) — *Determinação dos esforços verticais qq.*

Designando por Q' e Q'' os esforços transver-

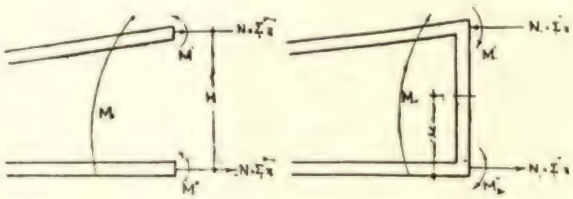


Fig. 4

sos, respectivamente, à esquerda e à direita de um painel, temos que: (*fig. 6*).

$$Q' = Q'_{r-1} = \frac{1}{1+a}\left(a\,T + tg\,\alpha\sum_1^{r-1}\pi\right)$$

$$Q'' = Q''_{r-1} = \frac{1}{1+a}\left(T - tg\,\alpha\sum_1^{r-1}\pi\right)$$

Notaremos que $\theta' + \theta'' = T$ e que θ'_{r-1}, θ''_{r-1}, a, e α são valores no intervalo $(r\text{-}1)$ a r.

Os esforços θ' e θ'' são constantes em tôda a extensão de um painel, se os banzos são rectos entre dois montantes consecutivos, em virtude da constância de a e α.

Obtidos os valores dêstes esforços, calculam-se os esforços verticais $q\,q$ a partir de qualquer

2 — *CALCULOS DOS ESFORÇOS.*

Tôdas as expressões anteriores dependem, directa ou indirectamente, dos coeficientes designados por C C_1 C_2 C_3 que são funções apenas da forma e dimensões da viga.

Os quadros seguintes permitem efectuar o seu cálculo de um modo metódico:

	H_1	h	H_2	h	H_3	h	H_4	h	$H_5 = H_6$	h
	0	0,9877	0,9877	0,7407	1,7284	0,4938	2,2222	0,2469	2,4691	0
Quadrado	0	0,975551	0.975551	0,548636	2,987367	0,243838	4,938173	0.060960	6,096455	0
Cubo	0		0,963552		5,163364		10,973608		15,052757	

Cálculo dos coeficientes C C_1 C_2 C_3

	PAINEIS				
	1 — 2	2 — 3	3 — 4	4 — 5	5 — 5'
$\frac{H_r^2}{2H_{r+1}^3}(3H_{r+1} - H_r)$	0	0,3965332	0,6721680	0,8505060	1,0000000
$\frac{D(3H_r H_{r+1} + h^2)}{H_{r+1}^3}$	2,3286416	2,5257048	2,4661621	2,5244122	2,7945404
$\frac{3D(H_r + H_{r+1})}{2H_{r+1}^3}$	3,5366478	1,8148140	1,2420318	1,0752173	1,1318053
$\frac{D^2(2H_r + H_{r+1})}{2H_{r+1}^3}$	2,7112910	1,8973195	1,3688255	1,2148079	1,3015761

das expressões:

$$q_r = \theta'_{r-1} - \theta'_r$$
$$q_r = \theta''_r - \theta''_{r-1} + P_r$$

Em geral, utilizaremos apenas a primeira destas igualdades por ser de mais cómoda aplicação.

*
* *

As fórmulas indicadas, deduzidas por Virendeel no «Cours de Stabilité des Constructions» de que é autor, permitem de uma maneira simples, ainda que laboriosa, o cálculo de todos os esforços a que todos os elementos de uma viga, nas condições indicadas, se encontram submetidos.

a) *Carga completa.*

Suporemos que a viga se encontra uniformemente carregada, correspondendo a cada montante a carga P = 1.000 kg. (*fig. 7*).

Nestas condições, os momentos flectores e os esforços transversos nas diferentes secções dos montantes serão:

$M_1 = o$ $T_1 = 4.000$ kg.
$M_2 = 4.000 \times 2,30 - 9,200$ kgm. $T_2 - 3.000$ kg.
$M_3 - 4.000 \times 4,6 - 1.000 \times 2,3$
$= 16.100$ kgm. $T_3 = 2.000$ kg.
$M_4 = 4.000 \times 6,9 - 1.000\ (4,6 + 2,3)$
$= 20.700$ kgm. $T_4 = 1.000$ kg.
$M_5 = 4.000 \times 9,2 - 1.000\ (6,9 + 4,6 + 2,3)$
$= 23.000$ kgm. $T_5 = 0$

Substituindo os valores obtidos na expressão geral de :, resultam as cinco equações seguintes:(¹)

$$
(\,)\begin{cases}
\pi_2 = \quad + 2{,}3286416\,\pi_1 - 3{,}5366478 \times 9200 + 2{,}711291 \times 4000 \\
\pi_3 = 0{,}3965332\,\pi_2 + 2{,}5257048(\pi_1 + \pi_2) - 1{,}81481 \times 16100 + 1{,}8973915 \times 3000 \\
\pi_4 = 0{,}6721680\,\pi_3 + 2{,}4661621\,(\pi_1 + \pi_2 + \pi_3) - 1{,}2420318 \times 20700 + 1{,}3688255 \times 2000 \\
\pi_5 = 0{,}8505060\,\pi_4 + 2{,}5244122\,(\pi_1 + \pi_2 + \pi_3 + \pi_4) - 1{,}0752173 \times 23000 + 1{,}2148079 \times 1000 \\
\pi_5' = 1{,}0000000\,\pi_5 + 2{,}7945404\,(\pi_1 + \pi_2 + \pi_3 + \pi_4 + \pi_5) - 1{,}1318053 \times 23.000
\end{cases}
$$

que constituem um sistema com seis incógnitas, que é determinado em virtude da igualdade $\pi_5 = -\pi_5'$, derivada da simetria da viga e das cargas.

Resolvendo êste sistema obtemos:

$$\pi_1 = 9315\ kg.$$
$$\pi_2 = \pi_3 = \pi_4 = \pi_5 = 0$$

donde concluimos que os montantes não sofrem flexão alguma, funcionando portanto com simples tirantes.

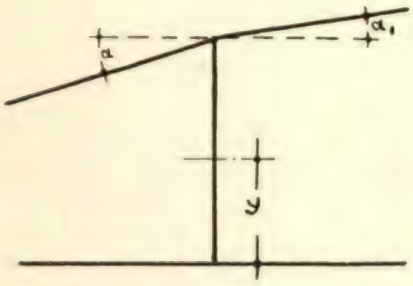


Fig. 5

A aplicação da fórmula que nos determina os esforços verticais qq, para qualquer relação de $\frac{I'}{I}$ entre os momentos de inércia das secções resistentes do banzo superior e do banzo inferior, mostra-nos que:

$$q_1 = -4.000\ kg.$$
$$q_2 = q_3 = q_4 = q_5 = 1\,000\ kg.$$

Em resumo: Na hipótese de uma carga uniforme completa, o banzo inferior funciona como simples tirante e o banzo superior suporta a carga total do taboleiro que lhe é transmitida pelos montantes.

De resto, não é de estranhar que isto assim suceda, porquanto o valor da tensão do tirante de um arco parabólico com flecha igual à do banzo superior da viga:

$$F = \frac{M\ máx.}{flecha} = \frac{23000^{kgm.}}{2{,}4591} = 9315\ kg.$$

é exactamente igual ao valor já determinado.

Êste facto constitui uma verificação interessante da exactidão do método de cálculo seguido.

Na prática, para a hipótese da carga completa, embora não seja indispensável a determinação dos esforços π π através da sua expressão geral, visto de antemão podermos conhecer os seus valores, é contudo conveniente efectuá-la por nos conduzir a uma verificação do cálculo dos coeficientes C C_1 C_2 C_3, cuja aplicação é enorme.

Calculado o valor da tensão no banzo inferior, fàcilmente se determinam os esforços de compressão a que estão sujeitos os elementos do banzo superior, pela relação $\frac{F}{\cos \alpha}$.

No caso de uma bow-string é geralmente esta

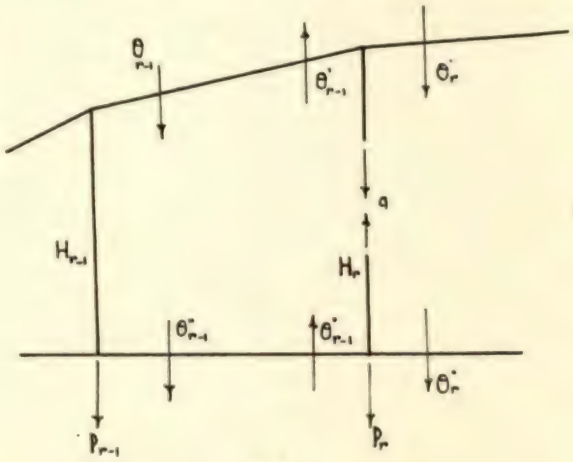


Fig. 6

a hipótese de carga mais desfavorável para os banzos e por isso podem desde já determinar-se as secções dêstes, não nos dispensando, porém, de, mais tarde, verificar a sua fadiga, quando da existência de momentos secundários.

(Continua)

Eng. FERNANDO DOS SANTOS SILVA
(I. S. T.)

A construção duma nova ponte na América

A Direcção da Técnica, no intuito de realizar uma aproximação com os estudantes portugueses em Escolas estrangeiras de engenharia, pediu colaboração a todos aqueles cujo endereço lhe foi possível obter. Publicamos hoje o primeiro artigo dessa série, assinado por um compatriota nosso, estudante de engenharia civil em Charlotemburgo.

Ultimamente têm aparecido, nos jornais portugueses, algumas notícias sôbre a possibilidade de construção duma ponte sôbre o Tejo, entre elas a de ter sido nomeada uma comissão para realizar os respectivos estudos, a fim de que assim fiquem ligadas as duas margens do rio.

Uma vez levado a efeito tal projecto, ficará sendo esta ponte não só a mais comprida do mundo, mas também um grandioso trabalho de engenharia, que orgulhará o país que a possuir, bem como aquele que vier a construi-la.

Vem a propósito dizermos alguma coisa sôbre a nova ponte, que em breve se começará a executar em S. Francisco e que será, até ao dia em que a ponte sôbre o Tejo venha fazer-lhe sombra, o orgulho da engenharia americana, pois trata-se da maior ponte suspensa do mundo.

Ainda os últimos rumores da inauguração da nova ponte de Nova York, a *Washington Bridge*, não se sumiram de todo nos jornais, já o n.º 9 da *Engineering & Contracting* anuncia, para muito breve, a iniciação dos trabalhos da nova ponte, que estabelecerá a comunicação entre as duas margens do *Golden Gate*, e assim S. Francisco verá realizar-se um dos seus maiores sonhos.

Talvez por motivos de ordem técnica, os americanos têm sempre preferido as pontes suspensas, e também aqui será conservada e respeitada esta tradição.

Para que possamos fazer uma ideia da grandiosidade de tal projecto, transcreveremos aqui alguns dos seus dados:

O comprimento da ponte será de 2.803,5 metros; esta compôr-se-á de três vãos, medindo o maior 1.280 metros e os dois restantes 335 cada, e as rampas de acesso 470 metros cada; a largura entre os dois cabos de suspensão será de 27,43 e a largura do pavimento para rodagem 18,3 metros. Possuirá sòmente dois pilares, com a altura de 227 metros.

Sem dúvida, são estes pilares e os dois cabos, que suportarão o taboleiro, as partes mais importantes da construção. Cada um dêstes últimos terá um diâmetro de 77,25 cm. e compôr-se-á de 27.477 fios de aço, com um comprimento de 2.414 metros e uma resistência à tracção de 3.478 kg. por fio. Os dois cabos, juntos, oferecerão a resistência fantástica de 190.507.330 kg., e cada um dêles pesará a bagatela de 10.937 toneladas, ou seja, aproximadamente, 1.000 toneladas mais do que o novo couraçado alemão «Deutschland».

O programa dos trabalhos será dividido da seguinte maneira:

Primeiramente serão construídos os pilares, que obrigarão a complicados trabalhos debaixo de água, devendo êstes ser realizados com auxílio de caixões. Como o leito do *Golden Gate* é arenoso, terão que atravessar esta camada, até se encontrar uma base com a firmeza suficiente para a respectiva construção.

Uma vez os pilares prontos, construir-se-ão sôbre êles, para suporte dos dois cabos, duas tôrres com a altura de 225 metros sôbre o zero hidrográfico. Nestas duas tôrres será construída uma ponte provisória, com 1.250 metros, e só então deverão ser lançados, sôbre esta, os dois cabos, que mais tarde suspenderão o taboleiro; êstes possuirão, no comêço, um diâmetro de 101 cm., que será reduzido a 77 cm., por meio duma máquina especial; para a sua conservação serão revestidos com uma fita de aço inoxidável.

Finalmente, chegarão os trabalhos à altura requerida para ser colocado o taboleiro.

Ao todo, necessitam-se 280.017 km. de fio de aço para os cabos, comprimento suficiente para dar, aproximadamente, 7 voltas ao Equador.

Esta grandiosa obra de engenharia custará 33 milhões de dólares, abrangendo o fabrico e a montagem dos cabos a soma de 6.365.767 dólares.

É bem de vêr que os americanos procuraram uma solução económica, senão a mais barata. As notícias dos jornais portu-

gueses dão a ponte do Tejo calculada em 3 milhões de libras, ou sejam, aproximadamente, 13 milhões de dólares, possuindo esta o dôbro do comprimento da ponte de S. Francisco e dois taboleiros. Não pretendemos fazer aqui a comparação do custo das duas pontes, pois é coisa assente que a ponte suspensa é muito mais dispendiosa que a fixa; porém, ocorre-nos a seguinte pregunta: Não será muito optimista o orçamento da nossa futura ponte?

Berlim, Charlotemburgo, Dez. de 1931.

JOÃO FRANCISCO TOJAL
Estudante de Engenharia Civil
na T. H., de Berlim

A modulação por defasagem

Há bem pouco tempo que muito se falou da inauguração da nova estação transmissora de Rádio-Paris, facto êste de capital importância para a ràdiodifusão francesa, pois que essa estação, destinada a funcionar com uma potência de 100 kw., a tornava uma das mais importantes das estações europeias.

Apresenta esta estação uma característica interessante, a do seu sistema de modulação, inventado pelo engenheiro Chireix, e a que os franceses deram o nome de «modulation par déphasage».

Não trarei certamente novidade àqueles que se dedicam à T. S. F., mas creio que será interessante deixar arquivado nas colunas da *Técnica*, embora vagamente, no que se consubstancia o sistema e quais as suas vantagens.

Como é sabido, as oscilações de alta freqüência produzidas em geral pelas lâmpadas osciladoras do emissor, (o alternador de alta freqüência está posto de parte devido às dificuldades de construção e funcionamento que acarreta), necessitam ser moduladas à freqüência da voz ou da música para que a subseqüente variação da intensidade média dessas oscilações produza as vibrações correspondentes na membrana dos telefones, depois da detecção.

Teremos assim a onda produzida pelo oscilador servindo de suporte à onda correspondente à freqüência a transmitir.

Para obter êste desideratum bastará fazer agir a corrente de saída do microfone, produzida pelas variações de freqüência das vibrações sonoras, possìvelmente depois de amplificada, sôbre o ponto conveniente do sistema modulador do transmissor.

O processo mais simples de modulação consistirá em intercalar o microfone em paralelo sôbre o circuito da antena. Como as vibrações da membrana vão produzir uma variação da resistência do circuito microfónico, a corrente na antena irá portanto variar segundo o ritmo das vibrações, isto é, segundo a freqüência dos sons a transmitir.

Teremos assim o processo de modulação por absorpção da energia, processo apenas possível para pequenas potências.

Podèremos aperfeiçoar êste método inserindo o microfone não directamente sôbre o circuito da antena mas ligando-o, por meio dum transformador, ao circuito filamento-

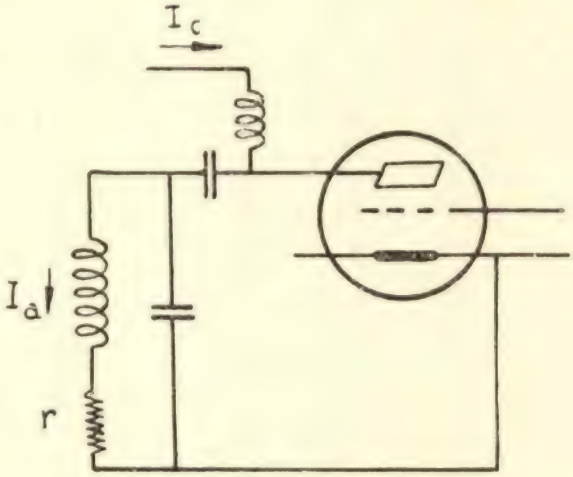


Fig. 1

-grelha duma lâmpada moduladora, cujo circuito de placa esteja ligado à antena.

A lâmpada moduladora funcionará como uma resistência que varia segundo o ritmo da corrente microfónica, e, portanto, as absorpções de energia serão feitas por ela e não pelo microfone, como no caso anterior.

A modulação poderá também ser feita por variação da amplitude do potencial da grelha da osciladora, para o que bastará ligar o secundário do transformador microfónico ao circuito grelha desta lâmpada.

Quando a membrana do microfone entrar em vibração, haverá uma variação de corrente no primário do transformador, e, conseqüentemente, induzir-se-ão tensões no secundário. Dêste modo, o potencial grelha da osciladora irá variar segundo o ritmo das vibrações do microfone.

Êste sistema terá, evidentemente, como limite, a variação máxima de corrente que o microfone pode dar.

Para conseguirmos com êste método fazer entrar em jogo maiores potências, usaremos o mesmo artifício que no caso da modulação por absorpção, e assim empregaremos como resistência variável uma lâmpada moduladora, intercalada no circuito da grelha da osciladora.

As tensões no secundário do transformador microfónico, produzidas pelas variações de corrente no primário, irão fazer variar o potencial da grelha da moduladora, e, portanto, variar a resistência do espaço placa filamento desta.

Mas como a lâmpada moduladora está ligada ao circuito grelha da osciladora, estas variações de resistência irão produzir as variações necessárias do potencial da grelha e, portanto, da corrente de placa da lâmpada osciladora.

A modulação pode ser feita por variação da tensão de placa.

Com efeito, a corrente na antena segue a mesma lei que a tensão de placa da osciladora. Inserindo portanto em série com a tensão anódica, o secundário do transformador microfónico, a tensão placa da osciladora irá variar, e com ela a corrente fornecida à antena, segundo a lei imposta pela freqüência das vibrações do microfone.

Como nos casos anteriores, a máxima variação possível é limitada pela potência do microfone, e, portanto, êste processo de modulação servirá apenas para pequenos emissores.

Podemos também, neste caso, usar uma lâmpada moduladora, e então a tensão anódica dividir-se-á por esta e pela osciladora, segundo as respectivas resistências.

Variando a resistência da moduladora por variação do potencial da grelha imposta pelo aparecimento de tensão aos bornes do secundário do transformador microfónico, irá variar em sentido contrário a tensão anódica da osciladora e, portanto, a sua corrente anódica e a corrente na antena.

No método de modulação por variação da corrente de placa, também chamado por corrente constante, por impedância ou de Heising, mantém-se constante a corrente fornecida pelo gerador anódico, e faz-se variar a corrente de placa da osciladora intercalando em paralelo uma lâmpada moduladora.

Teremos que colocar em série com a bateria anódica uma indutância de valor suficientemente elevado para não permitir a passagem a correntes de freqüência musical.

A corrente anódica total dividir-se-á pelas duas lâmpadas conforme as respectivas resistências; fazendo variar, como nos casos antecedentes, o potencial da grelha da moduladora irá variar a corrente de placa desta lâmpada; como a corrente anódica total se mantém constante devido à obstrução feita pela indutância às correntes de freqüência musical, varia portanto em sentido contrário a corrente de placa da osciladora.

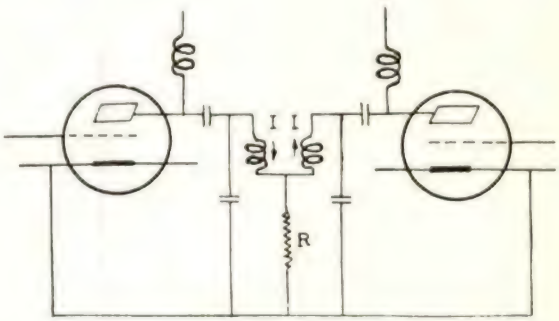


Fig. 2

Isto traz como conseqüência uma queda de tensão, visto que a corrente anódica da osciladora variará com a tensão anódica. Varia, portanto, a potência fornecida pela osciladora e, por conseqüência, a corrente na antena.

Para grandes potências faz-se a modulação por excitação separada da grelha.

As variações do potencial das grelhas das osciladoras são obtidas por um pequeno oscilador independente, regulado de modo a ter o mesmo período de oscilação que a antena.

A energia que êste oscilador tem que fornecer é pequena e então a sua modulação pode ser feita por qualquer dos processos anteriores.

Esta modulação irá provocar uma variação de amplitude do potencial das grelhas das osciladoras e, portanto, a modulação das oscilações da antena.

Modernamente, tem-se procurado fazer a modulação sem onda de suporte, o que trará a vantagem da necessidade de menor energia.

O modulador é, nêste caso, formado por duas lâmpadas em «push-pull». As oscilações de alta freqüência são aplicadas ao ponto médio do secundário do transformador microfónico, necessitando, portanto, as duas

metades do enrolamento, estarem shuntadas por condensadores, que darão passagem às correntes de alta freqüência.

As placas das lâmpadas são alimentadas em paralelo e no ponto médio do primário do transformador da antena.

Quando o microfone não é excitado por vibrações sonoras, as oscilações de alta freqüência que estarão em fase nas grelhas das duas lâmpadas, e serão iguais, produzirão oscilações no circuito anódico, oscilações estas da mesma amplitude e em oposição, e que portanto se anulam.

As tensões induzidas no secundário do transformador microfónico, quando das variações de corrente no primário, irão somar-se e subtrair-se a cada um dos potenciais das duas grelhas e, por conseqüência, deixará de existir a igualdade das oscilações anódicas, originando a radiação da onda modulada.

Temos, assim, analisado os diversos sistemas usados até aqui na modulação das oscilações de alta freqüência dum emissor de telefonia sem fios.

Analìticamente, uma corrente de alta freqüência, de pulsação Ω diz-se modulada à baixa freqüência ω, quando é da forma

$$i = (A + B \text{ sen } \omega t) \text{ sen } \Omega t$$

A relação $\frac{B}{A}$, que define a profundidade de modulação, chama-se coeficiente de modulação, e exprime-se em percentagem.

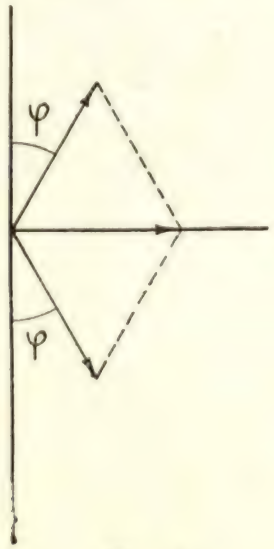


Fig. 3

Nas modernas estações emissoras procura-se levar tanto quanto possível a modulação a 100 %, com o fim de se obter uma maior pureza de recepção.

Com efeito, as interferências da onda de suporte com os parasitas locais produzirão, na recepção, sons cuja intensidade é proporcional à potência da onda de suporte. Modulando a 100 % a potência da onda de suporte é mínima em relação à das bandas laterais de modulação e, portanto, ter-se-á uma maior pureza nos sons recebidos.

Ainda antes de entrarmos no processo Chireix, analisemos o modo de funcionamento dum sistema normal de modulação.

Esquemàticamente, o último andar dum emissor pode ser representado pela fig. 1, na qual a tensão contínua constante V é aplicada ao espaço filamento placa, e a tensão de alta freqüência modulada entre a grelha e o filamento; r representará a resistência da antena suposta concentrada no circuito oscilante.

Suponhamos em primeiro lugar que não modulamos a tensão da grelha.

A curva representantiva dos diferentes valores da amplitude máxima Vg da tensão de grelha em função da corrente Ic fornecida pela fonte de corrente contínua poderá representar numa dada escala os valores de Vg em função da potência fornecida pelo gerador, visto que a tensão dêste é constante.

Anàlogamente, a curva que traduz a lei de variação da corrente Ia na antena em função das diversas excitações Vg da grelha, representará, numa determinada escala, as variações da raiz quadrada da potência útil, $P_u = r\, Ia^2$, em função de Vg.

Com o circuito convenientemente regulado, as duas curvas aproximam-se sensìvelmente de rectas passando pela origem, e portanto, o rendimento do último andar do emissor será

$$\eta = \frac{P_u}{P} = \frac{r\, I_a^2}{V\, I_c} = \frac{K_1\, Vg^2}{K_2\, Vg} = K\, Vg$$

Consideremos agora o caso de modularmos a tensão Vg.

Devemos imediatamente notar que, se como é lógico, se pretende obter um coeficiente de modulação elevado, é necessário escolher uma excitação de grelha tal, em regime sem modulação, que as amplitudes da tensão de grelha, quando se module, fiquem sempre inferiores ao valor máximo V'g admissível. Por outras palavras, querendo modular a 100 %, a tensão de grelha deve ser regulada a $\frac{V'g}{2}$.

Pela dedução anterior vimos que o rendimento varia linearmente com a tensão de grelha, e, por conseqüência, não podemos, para um coeficiente de modulação elevado

(80 a 100 %), obter um rendimento do último andar superior a 35 a 40 %.

Se regularmos a tensão de grelha no seu valor máximo, e, portanto, nas melhores condições de rendimento, e se fizermos, não a modulação desta tensão, mas obrigarmos a resistência *r* a variar, desde o seu valor normal até um valor infinito segundo o ritmo dos sons a transmitir, a corrente Ia na antena variará desde o seu valor normal até zero, e realizaremos assim uma modulação a 100 %.

É nisto que, fundamentalmente, se resume o método de modulação por defasagem.

Demonstra-se que o rendimento do triodo excitado a tensão constante é muito pouco influenciado pela variação da resistência e, portanto, a modulação far-se-á na vizinhança do rendimento máximo.

Vejamos como havemos de fazer variar a resistência *r*. Consideremos dois circuitos idênticos ao da figura 1 e acoplados pela resistência R, representativa da antena (*fig. 2*).

Se as duas grelhas forem excitadas do mesmo modo mas em oposição, as correntes anódicas estarão também a 180° e, portanto, na resistência R não passa corrente, o que equivale a esta ter tomado um valor infinito. Suponhamos agora que as excitações das duas grelhas, conservando a mesma amplitude, estão defasadas. Neste caso, as correntes anódicas debitadas esta-lo-ão também, e na resistência R passará a corrente soma vectorial delas (*fig. 3*).

O resultado obtido seria o mesmo, se a resistência R tomasse um valor finito, dependente do ângulo de defasagem existente entre as duas excitações.

Fazendo variar êste ângulo, tudo se passa como se a resistência R variasse e, portanto, podemos fazer a modulação mantendo a excitação no valor máximo.

Para fazer variar o ângulo de defasagem excitam-se as duas grelhas permanentemente por uma fonte não modulada.

Teremos assim a corrente OE na antena, correspondente, à corrente de suporte (*fig. 4*). A cada uma destas excitações junta-se uma excitação suplementar em quadratura e avanço para uma das lâmpadas, e em quadratura e atrazo para a outra.

A corrente em cada um dos circuitos será, pois, representada por um vector de grandeza sensìvelmente constante e que variará entre OA e OB para um dêles, e entre OA' e OB' para o outro.

Dêste modo, a corrente na antena variará entre um valor máximo, OC, e um valor mínimo, OF, que pode ser nulo, desde que as excitações moduladas sejam escolhidas por tal forma que OA e OA' sejam normais a OE.

Consegue-se com êste processo obter um rendimento que varia entre 60 e 65 %.

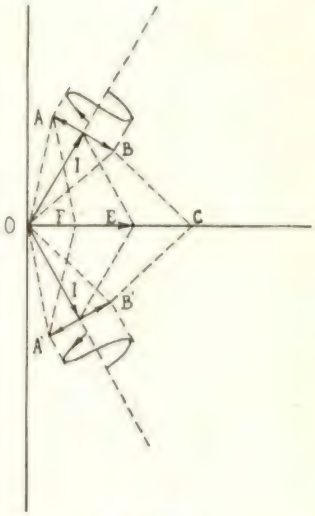


Fig. 4

Se bem que a diferença de rendimentos seja suficientemente elucidativa, é todavia interessante apresentar os resultados comparativos dos dois processos, obtidos com o mesmo emissor, funcionando sensìvelmente à mesma potência. Teremos, assim:

	Modulação por processo normal	Modulação por defasagem
Potência da onda de suporte	60 kw.	61,5 kw.
Potência no último andar . .	198 kw.	97 kw.
Percentagem de modulação	87,5 %	85 %
Tensão de placa	15.000 v.	10.000 v.
Rendimento do último andar	30 %	63 %

O rendimento subiu assim para 63 %; nos sistemas até aqui usados não ultrapassaria 33 %.

No caso do emissor de Rádio-Paris, em que a potência da onda de suporte é de 85 kw., a diminuïção da energia pedida ao rectificador será de $\frac{85}{0,33} - \frac{85}{0,63} = 122\,kw$. Como o rendimento do rectificador anda à volta de 94 %, a economia real de potência é de 130 kw.

No caso da modulação por sistema ordinário, a energia total pedida pelo posto é de 400 kw., e, portanto, ela desce com a modulação por defasagem para 270 kw., ou seja uma economia de 33 %.

MANUEL AMARO VIEIRA
Do curso de Engenharia Electrotécnica

AS MICHELINES

Depois de seis meses de estudos e dois anos de experiências, os engenheiros da casa Michelin & C.ª conseguiram criar uma viatura destinada a rodar sobre rails, que pelos esplêndidos resultados sobtidos, a podemos classificar de notável. A comodidade e confôrto que ela proporciona aos passageiros é tal e são tais as vantagens que possue sôbre os trens ordinários de caminhos de ferro que bem merece aquele título.

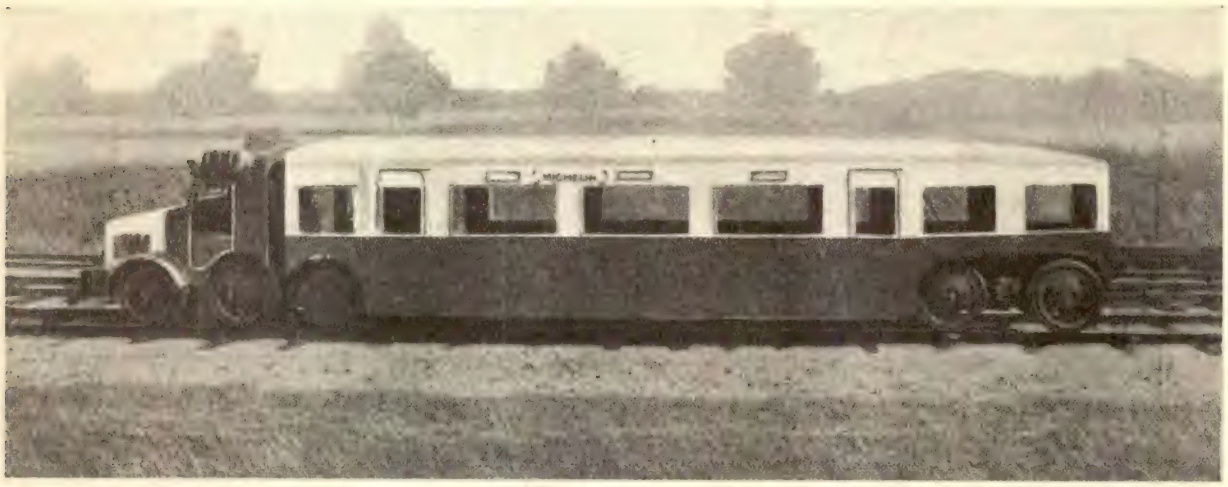
Vamos dar uma descrição rápida dêste veículo, que foi baptizado com o nome de «Micheline», para depois enumerarmos algumas vantagens, que bem podem, no parecer de alguns dos dirigentes das grandes linhas de caminhos de ferro franceses, causar uma verdadeira revolução nas actuais explorações.

quando baixasse a pressão na câmara de ar até à pressão atmosférica. De modo que poder-se-ia continuar à mesma velocidade, se para a substituïção duma roda não fôssem necessários mais do que 3 minutos.

A «Micheline» de serviço, montada sôbre 5 eixos (um carretel à frente, com 3 eixos, dos quais dois são motores e um carretel atraz com dois eixos), transporta 24 passageiros e suas bagagens à velocidade comercial de 92 km./hora, num percurso de 50 km.

É suficiente um motor de 20 C. V., para manter uma velocidade comercial de 53 km./hora, sôbre um trajecto de 28 km., com nove paragens de 30 segundos.

A paragem destas viaturas, em patamar, faz-



A «Micheline» de 24 lugares

A característica principal da «Micheline» consiste no emprêgo de rodados munidos de pneus. A roda é constituida por um disco de aço estampado, possuindo um rebordo ou verdugo semelhante ao das rodas dos vagões ordinários. Montado sôbre a jante desta roda, existe um pneumático especial, de 6 kg/cm², fixo contra o verdugo.

Devido à pequena distância que existe entre as cabeças dos parafusos nas juntas dos rails e a superfície de rolamento dêstes, é necessário que a diferença dos diâmetros dum pneu à pressão de 6 kg./cm² e à pressão atmosférica, não seja superior a 1 cm., sob pena de os verdugos rolarem sôbre as cabeças dêsses parafusos. Por isso, as câmaras de ar possuem no seu interior bandages de madeira, ficando uma folga de 8 m/m. entre estas e o pneu.

Experiências feitas a 100 km./hora, mostraram que a viatura não sofria inclinação alguma,

-se em 100 metros, quando animadas da velocidade de 100 km./hora.

É interessante comparar estes resultados com os obtidos nos combóios ordinários: Para a paragem dêstes são necessários 1.000 metros.

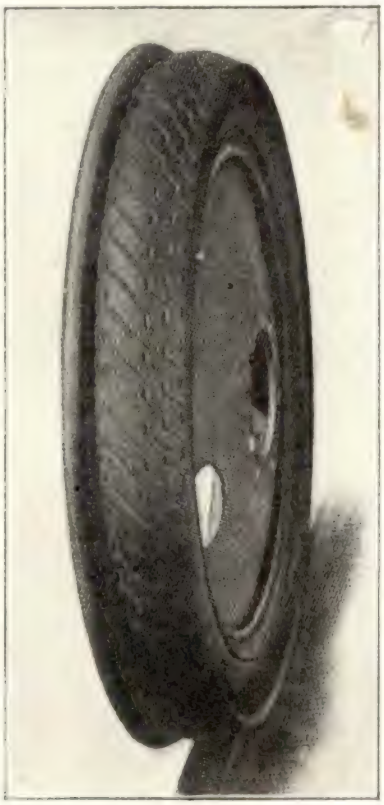
As «Michelines» podem-se suceder umas às outras, distanciadas apenas de 200 metros, sendo esta distância suficiente para uma completa segurança. O arranque é, como era de esperar, muito rápido, atingindo-se 80 km./hora em 600 metros. Para um comboio ordinário são necessários 1.500 metros.

A causa dêstes esplêndidos resultados, obtidos com as viaturas munidas de pneus, reside no valor do coeficiente de atrito que para o caso do pneu sôbre aço é três vezes superior ao do aço sôbre aço. Daqui resulta estoutra característica para as «Michelines»: o pêso aderente necessário para rebocar uma determinada carga é três vezes menor que no caso vulgar duma locomotiva.

Vejamos, então, as vantagens económicas da exploração duma linha de caminho de ferro empregando viaturas tipo «Micheline».

A crise que atravessam hoje as empresas de caminhos de ferro, mostra bem o interêsse que há em obter o melhor rendimento das suas linhas. Por isso, façamos o confronto da exploração de uma linha secundária empregando o material de circulação ordinário e o da exploração da mesma linha com viaturas munidas de pneumáticos.

Nos transportes efectuados em caminhos de ferro, como ninguém ignora, é o dos passageiros que mais onera a exploração dessas linhas. Assim, admite-se que o custo do transporte de um passageiro a 1 km. é sensìvelmente igual ao custo do transporte de uma tonelada de mercadoria à mesma distância.



Pneumático montado sôbre a roda, disco de aço embutido

Esta asserção apoia-se nos resultados obtidos em algumas linhas, que parece confirmar as seguintes hipóteses: 1.ª) o custo do transporte de um passageiro em caminho de ferro é 10 vezes maior que o custo do transporte de igual pêso de mercadorias à mesma distância, em pequena velocidade; 2.º) o pêso médio de um passageiro com as respectivas bagagens é de 100 kgs. No entanto, nas linhas modernas, em que se praticam grandes velocidades e se oferecem maiores comodidades aos passageiros, o custo do transporte dêstes aumenta, visto que aumenta o pêso morto por lugar oferecido. Por outro lado, o custo do transporte de mercadorias tende a diminuir, por se aproveitar melhor o material e se reduzirem as despesas de manobra e transbordo.

Daqui se conclue que em linhas de pequeno tráfego, onde a lotação dos comboios raramente é atingida, (em média só um $^1/_3$ dos lugares é ocupado), o pêso morto por passageiro tende a aumentar, e, portanto, o rendimento tende a diminuir.

Para concretizar factos, reportemo-nos ao caso da linha Palaiseau-Chartres, onde foram realizadas as experiências a que acima nos referimos, e já várias vezes citadas em revistas da especialidade.

Os trens que circulam nesta linha compõem-se, em geral, de duas viaturas de 3.ª classe, de uma viatura mixta de 1.ª e 2.ª, de um fourgon e duma locomotiva. O comboio assim formado pesa 120 toneladas e comporta 108 passageiros. O pêso morto correspondente aos 75 kg. dum passageiro, atinge, aproximadamente, 3.000 kg., atendendo a que, em média, só um terço dos lugares é ocupado.

Não admira, pelo que acabamos de vêr, que uma exploração nestas condições seja pouco rendosa, em virtude da tara representar uma fracção avultada do pêso rebocado. Como a tendência moderna é a de aumentar a velocidade e a carga dos comboios, e portanto, da fôrça viva dêstes, é-se obrigado a empregar viaturas de construção extremamente sólida. Vê-se, daqui, que há uma forte tendência a aumentar o pêso morto na carga total dos comboios.

Para corrigir de algum modo êste inconveniente, alguns construtores aumentam a capacidade dos vagões, montando êstes sôbre carreteis (material articulado). Contudo, êstes vagões só se devem empregar quando se conte com um tráfego regular de grandes massas de uma dada mercadoria.

Outros construtores, em vez de aumentarem a capacidade, pretendem diminuir o pêso morto, construindo as viaturas inteiramente de aço e outros metais mais leves, sem prejuizo da solidez, que tem de ser assegurada em virtude dos choques e vibrações provenients do rolamento dos aros de aço sôbre os carris de aço.

Esta solidez nas «Michelines» não é necessária, visto que os pneumáticos não transmitem êsses choques e vibrações.

Assim, a «Micheline», que pesa 4.370 kg. em vazio e 6.530 kg. em carga, só apresenta um pêso morto de 175 kg. por passageiro.

Por aqui se vê quanto pode ser melhorado o rendimento duma linha explorada nestas condições, com maiores comodidades para os passageiros e melhores velocidades comerciais.

JOSÉ MARIA FERNANDES BRANDÃO
Do curso de Engenharia Electrotécnica

Os efeitos fisiológicos das correntes

Não pretendo, dados os meus modestos conhecimentos, trazer nada de novo nem de original sôbre êste assunto, que se me afigura duma importância que é desnecessário encarecer.

A leitura do relato duma conferência realizada pelo professor Manduit, na Escola Politécnica de S. Paulo, sugeriu-me êste artigo, que não é mais que um resumo da sua brilhante exposição.

As correntes que nos interessam, para o nosso estudo, são as industriais; as correntes de alta freqüência, usadas em telefonia, telegrafia e terapêutica, raramente produzem acidentes, e os efeitos destas são fàcilmente combatidos.

Chamam-se correntes alternativas industriais as que se empregam correntemente na indústria e cuja freqüência varia de 15 a 75 períodos/seg.

Para o estudo dos efeitos destas correntes constituiu-se uma comissão de estudos no Laboratório Central de Paris, que operou sôbre cães, medindo com aparelhos de medicina a pressão arterial, a amplitude e a freqüência dos movimentos respiratórios e do coração, verificando também a semelhança dos resultados obtidos com os verificados no organismo humano.

Verificou-se assim que os efeitos fisiológicos das correntes dependem das suas intensidades e não das tensões, que só intervêm para a fixação daquelas.

O efeito depende também do trajecto percorrido pela corrente dentro do corpo; assim, se no circuito entra o coração, por ex. se êle se fecha entre dois membros anteriores ou um anterior e um posterior, a lei fundamental é esta:

Uma corrente alternada atingindo uma intensidade aproximada de 80 a 100 milésimos de ampère produz a electrocução por paragem do coração, em poucos segundos, com tremulações fibrilares.

É impossível fazer bater de novo o coração; a paragem é definitiva, produzindo a morte.

A acção persiste no caso de correntes mais fortes, mas produz-se um fenómeno interessante quando a corrente atinge um valor de 5 a 8 ampères (no caso dos cães); para êste valor, ela não actua sôbre o coração, que não pára, e não há morte imediata, mas pode haver queimaduras mais ou menos graves.

Para correntes inferiores a 50 milésimos de ampère também se não produz paragem do coração mas sim dos órgãos respiratórios e dá-se uma asfixia.

É preciso salvar o sinistrado nestas condições antes que a corrente produza êstes efeitos, exercendo tracções da língua e fazendo-o respirar artificialmente.

De facto a corrente dá origem à tetanização dos músculos ao mesmo tempo que acelera as combustões, necessitando, portanto, o paciente, de respirar com maior freqüência, o que lhe é impedido pela tetanização.

É, portanto, necessário submetê-lo à respiração artificial.

Na América do Norte, na electrocução dos condenados, aplicava-se uma tensão entre 2.000 a 4.000 volts.

Para avaliar a ordem de grandeza da corrente que os atravessava temos que determinar a resistência do corpo.

Ora os contactos eram realizados com 2 eléctrodos com compressas molhadas, um sôbre a nuca e outro por baixo dos rins do condenado.

Nestas condições pode-se admitir que a resistência do corpo (que é principalmente a de contacto) é da ordem dos 500 ohms, o que dava uma corrente da ordem dos 6 ampères.

Observou-se que os condenados não morriam imediatamente, visto que a corrente não provocava a paragem do coração, mas sim uma carbonização progressiva.

Para acabar o condenado bastava então aplicar-lhe a tensão de 220.

Durante a guerra, o director duma fábrica francesa, onde havia uma distribuïção de energia a 5.500 volts, sabendo que um interruptor manobrado por uma manivela metálica funcionava mal, foi inspeccioná-lo.

Aproximando-se do aparelho, tocou-o e ficou prêso a êle.

O seu ajudante conseguiu afastá-lo do interruptor, evitando qualquer contacto, exerceu sôbre êle as tracções de língua indicadas e submeteu-o à respiração artificial, conseguindo fazê-lo voltar à vida.

Entretanto, as queimaduras tinham sido graves e tiveram que lhe amputar a mão e uma parte do braço e pé direitos.

Poucos dias depois, quando nada o indicava, sobreveio uma hemorragia interna, que fez com que lhe cortassem mais uma parte do braço e do pé.

Vê-se, portanto, que, desde que a cor-

rente atinja um certo valor, não há paragem do coração, mas produz alterações na constituïção dos tecidos.

Há ainda as queimaduras devidas ao efeito «Joule».

A corrente, no seu trajecto, encontra discontinuïdades no circuito, como as articulações, que são destruídas ràpidamente devido a uma libertação intensa de calor, e tanto mais intensa quanto menor fôr a secção.

No caso do engenheiro francês, os tecidos continuaram a ser atacados, sobrevindo a hemorragia depois dêstes completamente destruídos.

Resumindo: para correntes compreendidas entre 80 ou 100 milésimos de ampère e alguns ampères, a paragem do coração é definitiva, e, conseqüentemente, a morte imediata.

Se a corrente é inferior a êste valor, não há perigo se o indivíduo fôr afastado da rêde tocada, antes da asfixia ser completa, o que demorará de $^1/_4$ a $^1/_2$ hora.

Para correntes de valor considerável o coração não pára, em geral, mas as queimaduras podem ser graves.

Os efeitos das correntes contínuas não são tão bem conhecidos.

Os mesmos ensaios do Laboratório Central vieram mostrar a semelhança de efeitos com os da corrente alternada, mas que eram precisas correntes, 4 a 5 vezes mais intensas para os mesmos efeitos.

Tem um perigo a mais do que a corrente alternada; provoca a electrólise dos líquidos orgânicos.

É por isso que, muito tempo depois dum acidente (anos por vezes), aparecem inesperadamente doenças esquisitas, caracterizadas por uma atrofia muscular e terminando, nalguns casos, pela morte. Os valores da resistência do corpo humano são um pouco inferiores em corrente contínua, mas podemos tomá-los, em média, entre 500 ohms (muito bons contactos), e 5.000 a 20.000 ohms (mãos sêcas e os pés sôbre um solo normal).

É preciso muito cuidado com os acidentes que se podem dar com uma pessoa metida numa banheira ou tocando numa torneira, (muito bons contactos, e, portanto, r = 500 ohms) pois basta uma tensão de 50 volts para produzir acidentes mortais.

No entanto, nas condições vulgares, r=5.000 ohms e portanto o perigo só existe para tensões superiores a 500 volts. Vamos vêr agora como se deve proceder para salvar uma vítima de correntes alternativas ou não.

Para rêdes de baixa tensão (150 volts alternativos ou 600 contínuos), que são em geral as de iluminação ou de distribuïção de pequena fôrça motriz, para salvar os sinistrados, basta isolarmo-nos com uma pequena espessura de fazenda bem sêca.

Para tensões médias, uma pessoa incompetente não deve intervir directamente na salvação. Deve telefonar para a sub-estação, a fim de desligarem a corrente, o mais depressa possível, e chamar um médico.

Uma pessoa competente, um engenheiro, por exemplo, deve intervir sempre que a tensão não exceda 10.000 volts.

É preciso não tocar a pessoa atingida senão com uma substância isolante, uma vara de madeira sêca, um fato de lã que se enrola na mão e pulso, e agarrá-la só com uma mão.

Pode-se ainda, com atmosfera sêca, puxá-la pelo fato, procurando assim arrancá-la; se chover, a salvação directa torna-se impossível.

É preciso, contudo, saber a que tensão trabalha a rêde, para tomar as precauções devidas numa salvação. Em geral, pode-se vêr isso pelos isoladores.

JOÃO P. BARBOSA BAPTISTA
Do curso de Engenharia Electrotécnica

DO MUNDO TÉCNICO

Motores a 6 tempos

Depois de laboriosas investigações sôbre as combustões incompletas nos cilindros dos motores, parece estar pràticamente realizada a concepção já antiga da combustão em duas fases, que pode ser interessante para a utilização de certos combustíveis pesados: uma mistura demasiado rica arde produzindo gases combustíveis, aos quai se junta ar comprimido, para serem, por sua vez, queimados.

O motor é, neste caso, um motor a 6 tempos:

1.º — Aspiração da mistura pobre de ar;

2.º — Compressão e inflamação;

3.º — Combustão incompleta e expansão;

4.º — Compressão e admissão de ar comprimido;
5.º — Combustão e expansão;
6.º — Escape.

«La Technique Moderne»

Novo material plástico transparente

Uma emprêsa alemã acaba de lançar no mercado, sob o nome de «Trolitul», um novo corpo composto unicamente de carbono e hidrogéneo, por meio do qual é possível obter, por simples moldação, objectos que nada diferem dos objectos de vidro ou de porcelana, no que diz respeito ao aspecto e à sonoridade, mas cuja fragilidade é menor.

O «Trolitul» tem uma resistência à flexão de 600 kg./cm.² (igual à da ebonite e superior duas vezes à do ferro fundido, enquanto que o vidro não chega senão a 390 kg./cm.²) e uma resiliência de 10 a 11 kg./cm.² (1,7 kg./cm.² para a porcelana dura, e 6 a 8 kg./cm.² para a bakelite). A sua resistividade eléctrica é enorme e tem fracas perdas dieléctricas.

Estas propriedades não se encontram senão no âmbar amarelo, cujo preço é elevado, enquanto que o ângulo de perdas dieléctricas da bakelite é 4 a 150 vezes maior, conforme a variedade.

A resistência à acção do calor equivale à da ebonite.

Os objectos de «trolitul» podem ser expostos a uma temperatura ligeiramente superior a 60° sem sofrerem deformações. A resistência ao calor não é, portanto, muito grande.

O «trolitul» é combustível, mas não muito. A sua densidade é 1,05, enquanto que a do vidro é de 2,4 a 3,9. Resiste a quási todos os ácidos e gases e é solúvel no álcool. Além disso, o seu preço é pouco elevado.

«La Technique Moderne»

ERRATAS

No artigo sob o título «O motor Diesel de aviação», que apareceu no n.º 39, Dez., 1931, vieram alguns erros, de que corrigimos os mais importantes.

Assim, na 2.ª coluna da pág. 258, linha 9, onde se lê *ar* deve ler-se *combustível*;

Na 1.ª coluna da pág. 262, linha 43, substituir *eviart* por *evitar*;

Na 2.ª coluna da pág. 263, linha 52, ler *tronco de cone* em vez de *tôrno de cone*.

Na lista dos engenheiros formados pelo I.ª S. T., a morada do Eng.º Renato Paletti Berger veio errada; deve ser Rua Felipe Folque, 35, 1.º, D.

PUBLICAÇÕES RECEBIDAS

Revista Brasileira de Engenharia — Novembro de 1931 — A hulha azul, George Ribeiro — Desfazendo uma impressão errónea sôbre o clima do Brasil — Carvão nacional — Pôrto de Cabedelo, Taja Gabaglia — Os tipos mais recentes de refrigeradores de aço — Rex — Aviação comercial internacional — Determinação matemática do comprimento dos boeiros, Eurico Saraiva — Santos Dumont e o primeiro aeroplano — Sôbre as novas construções da «Great Western» — Situação financeira e cambial — Um interessante interruptor eléctrico automático para pequenas instalações eléctricas — O mês comercial — Sociedade Brasileira de Engenheiros — Bibliografia.

Boletim do Instituto de Engenharia — Outubro de 1931 — A linha Mayrink-Santos e a constituïção duma rêde ferroviária paulista — Faraday e os seus precursores na Electrotécnica, Eng.º Octávio Marcondes Ferraz — As novas oficinas da E. F. Central do Brasil em Belo Horizonte, Eng.º Luiz Burlamqui de Melo — Movimento Social — Notas e Informações — Parte comercial.

Revista da Associação dos Engenheiros Civis Portugueses — Novembro de 1931 — A indústria do rádio em Portugal, Eng.º Pio Leite — A gare marítima e as gares fluviais do pôrto de Lisboa, Eng.º Cid Perestrelo — Michael Faraday e o centenário da descoberta da indução electro-magnética, R. V. R. — Intervenção dos técnicos nas obras municipais, Eng.º Zuzarte de Mendonça — Estatística das instalações eléctricas em Portugal, Eng.º Ferreira Dias — Influência das variações de temperatura nos tubos de formigão de cimento armado, Eng.º Castro Cabrita — Relações da Química Analítica com a Indústria, Eng.º Herculano de Carvalho — Informações.

Revista de Obras Públicas — 1 de Dezembro de 1931 — Aprovechamiento hidroeléctrico del rio Salado, en Alloz, Esteban Errandonea y Larrache — Una averia en los cajones de hormigón armado del puerto de San Esteban de Pravia, P. Aragonés — Experimentación hidráulica sobre modelos, Pedri M. Gonzalés Quijano — El paro y las obras publicas, Federico Reparaz — Los abastecimientos de água de los pueblos, José de Ucelay — Bibliografia — Revista de Revistas — Crónica.

15 de Dezembro de 1931 — Los nuevos muelles de Merwehaven, en Rotterdam, Santiago Castro — Tres nuevos puentes en la linea de Madrid a Badajoz, Rafael Ceballos Pabón — El efecto regulador del embalise en el cálculo de aliviaderos — La urbanización del extrarradio en Madrid, José Paz Maroto — El paro y las obras publicas, Federico Raparaz — Crónica.

Cemento — La fuerza motriz en las fábricas de cemento, D. Choffat — Un pavimento experimental de hormigón de cemento construido bajo los auspicios de la S. I. A. C., Bruno Bolis—Empleo en cubiertas de bovedilas de uralita de gran luz, I. Sanchez del Rio — Cemento vendido el 2.º trimestre de 1931, distribuido por provincias — El mercado de cemento en la America Española — Del Congreso de Quimica Industrial de Paris — Del Congreso de la Associación Internacional para Ensayo de Materiales, Felix Gonzalés — Noticias — Bibliografia.

El Progresso de la Ingenieria — Dezembro de 1931 — Máquinas escombradoras en la exploración a cielo abierto de lignito, R. Wenzel — El berilio, un nuevo material de construción en la técnica, J. Becker — Motores Diesel ligeros de marcha rápida — Uniones de tubos soldados en edificios de acero, R. Ulbricht — Ensayo de piedras mediante chorro de arena, H. Faber — Instalación para la sacarificación de malta em Surabaya, J. Shafer — Universalidad del motor pequeno, E. Voigt — Hornos industriales para combustibles gaseosos y energia eléctrica, E. Gossow — Instrumientos de construción antigua y moderna para medir temperaturas elevadas, L. Lennel — Bibliografia.

Revue Brown Boveri — Dezembro de 1931 — Accumulateurs de vapeur modernes — Les pertes dans les redresseurs a vapeur de mercure de grande puissance et leurs méthodes de mesure — La station centrale automatique de Bozingen des Trefileries Réunies, S. A., Bienne — Divers.

Asea-Revue — Janeiro de 1932 — Centrale d'Hammarfors, Suéde, E. Belfram.

Revista Portuguesa de Comunicações — 1 de Dezembro de 1931 — Na boa doutrina, Raul Esteves dos Santos — Sua Majestade o Ouro, Carlos Ribeiro Ermida — Companhia dos Caminhos de Ferro Portugueses, Américo Vieira de Castro — Uma entrevista oportuna — A nossa Marinha de Comércio, Com. Guilherme A. Vidal Júnior — Notas Coloniais — O Regime Tarifário nas Linhas Férreas Portuguesas, Clemente Silva — A estrada de ferro e o pneumático — T. S. F. João Trindade.

15 de Dezembro de 1931 — China e Japão, Eng.º Américo Vieira de Castro — A crise da libra, Carlos Ribeiro Ermida — India, Guilherme de Azevedo — A nossa Marinha de Comércio, Com. Guilherme A. Vidal Júnior — Do tráfego suburbano em caminhos de ferro, Eng.º Américo Vieira de Castro — Notas Coloniais — T. S. F., João Trindade — Uma homenagem à memória de Sampaio Bruno.

Indústria Portuguesa — Novembro-Dezembro de 1931 — Semana do Trabalho Nacional — O 1 Congresso de Radiotelefonia Portuguesa — A crise, Albano de Sousa — Abençoada Energia Eléctrica — Fiscalização das Indústrias — Associação Industrial Portuguesa — O comércio externo português — Comparação do aproveitamento da riqueza florestal em Portugal e França, Eng.º Octávio da Silva Leitão — Exposição Histórica do Vinho do Porto — A legislação de Contrastarias na Política Económica dos Ourives — A crise mundial económica e o desemprêgo, J. A. Lopes Galvão, Cor. de Eng. — O desemprêgo em Portugal — Semana do Trabalho Nacional — Mercados externos e propaganda comercial — A «Semana do Trabalho Nacional» do Porto — O unânime parecer da Imprensa — Nacionalismo Económico, Dr. Marques Guedes — A indústria de conservas e o Estado — Movimento industrial português — Notas e Factos — Condicionamento Industrial — A nossa grande exposição na primavera de 1932 — Legislação.

Gazeta dos Caminhos de Ferro — 1 de Dezembro de 1930 — Notas sôbre o convénio da Companhia dos Caminhos de Ferro Portugueses, Eng.º J. Fernando de Sousa — A adaptação da bandage pneumática às automotoras ferroviárias, C. Mendes da Costa — Os progressos no Norte, Carlos d'Ornelas — O caminho de ferro no campo das artes, José Natividade Gaspar — Aviação.

15 de Dezembro de 1931 — O Marechal Gomes da Costa e o 2.º aniversário da sua morte, Carlos d'Ornelas — A crise ferroviária, J. Fernando de Sousa — A rêde de Marrocos com a bitola de 0m,60, Cor. Lopes Galvão.

O Instituto — Vol. 11.º — N.º 4
The Union — Revista de Banca, Indústria e Comércio — N.os de Novembro e Dezembro de 1931
Rádio-Ciência — Janeiro de 1932
Ciência e Indústria — Dezembro de 1931
Revista de Artilharia — Novembro de 1931
O Soldador-Cortador — Novembro de 1931
Brotéria — Dezembro de 1931
Estudos — N.os 99 e 100
Portucale — Setembro-Outubro de 1931
Gil Vicente — N.os 7 e 8 — vol. II
Seara Nova — N.º 279
Liberdade — Província de Angola — Correio do Sul — Profissional do Volante — Voz — Diário da Manhã.

Sampaio Baptista, L.da

Engenheiros

Electricidade

C. G. E.

Ascensores

OTIS

Material para Portos, Estradas,

Construções Civis

e Caminhos de Ferro

Séde: LISBOA

RUA DOS CORREEIROS, 113, 1.º

Tele | fóne: 2 7310
gramas: TREBLA

Trabalhos Hidráulicos

Captagens de água subterrânea
Fundações em terrenos aquíferos
Sondagens e
Poços artezianos

▼

Engenheiro Civil I. S. T.

RICARDO E. TEIXEIRA DUARTE

(Especialista com longa prática)
R. AUGUSTA, N.º 280 4.º (Elevador)
Telefone 2 3962
LISBOA

União Eléctrica Portuguesa

S. A. R. L.

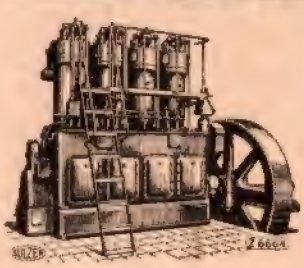
Rua Duque de Loulé, 240
PORTO

Capital realisado: 50 mil contos

Distribuidora de energia da
Queda do Lindoso
(20.000 HP, instalados, 20.000 HP, em montagem)
e seu complemento:
Central Térmica do Freixo — CAMPANHÃ
(1.º grupo 22.000 HP. instalados)

Facilidades para electrificação
das fábricas

"SULZER"



Motores "**Diesel**,,
terrestres e marítimos,
até 10800 cv.

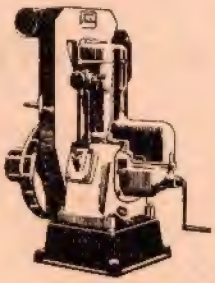
Bombas centrífugas para
todos os débitos

Instalações frigoríficas

"CONORD"

MOTORES A GASOLINA E PETROLEO

Utilisados com o melhor resultado,
no acionamento de bombas, misturadores de beton, britadeiras e outras
máquinas empregadas em trabalhos
públicos



CASA CAPUCHO

121—Rua de S. Paulo, 129—LISBOA
139—R. Mousinho da Silveira, 143—PORTO

Material e Instalações

DE AQUECIMENTO CENTRAL
(CHAUFFAGE) — CASAS DE
BANHO — ENCANAMENTOS —
BALNEÁRIOS — ELEVADORES
BOMBAS — ELECTRICIDADE

JULIO GOMES FERREIRA & C.ª, L.DA

(CASA FUNDADA EM 1832)

A mais antiga casa no seu género

Vendas a prestações

82-Rua da Vitória-88
166 - Rua Aurea - 170
LISBOA

O ISOLAMENTO do CALOR... do FRIO... do SOM...

Sob todos os pontos de vista **MAIS EFICAZ** Obtê-lo-heis, usando

AGLOMERADO PURO DE CORTIÇA

MARCA

que, nesta classe de produtos, detem o «RECORD» da MENOR CONDUTIBILIDADE e possui os melhores atestados. Sendo um produto nacional, largamente aplicado no estrangeiro, nas grandes instalações, chamamos para êle a atenção dos Srs.:

ENGENHEIROS ARQUITECTOS CONSTRUTORES

Todos os esclarecimentos serão prestados com a máxima rapidez

Mundet & C.ª L.DA

SEIXAL

FABRICA PORTUGAL

H. Missa, Limitada

REGUEIRÃO DOS ANJOS

LISBOA

SEGURANÇA ABSOLUTA CONTRA

ROUBO
FOGO
QUEDA
AGUA

Depósitos

49, P. dos Restauradores, 57

2, Rua Febo Moniz, 20

COMPANHIA DAS FÁBRICAS CERÂMICA LUSITANIA

Sociedade Anonima de Responsabilidade Limitada

ANTIGA FÁBRICA **BESSIÉRE**

FÁBRICAS EM

Lisboa — Coimbra — Arraiolos e Alcarraques

SEDE: Rua do Arco do Cego, 88 — LISBOA

Telefones: 547 e 2626 Norte Telegramas: EREISSEB — LISBOA

DEPOSITOS EM

PORTO — Rua do Almada, 249 a 253 — *Telefone 4581*
COIMBRA — Loreto (Estação Velha) — „ *816*
BRAGA — Avenida da Liberdade — „ *132*
VISEU — » Alberto Sampaio — „ *260*

AS MAIORES FÁBRICAS

DE

LOUÇA SANITÁRIA (1 FÁBRICA)
Retretes, lavatórios, bidets, urinois, banheiras, pias, retretes turcas, etc. — O melhor fabrico nacional, rivalizando com o melhor estrangeiro

AZULEJOS (2 FÁBRICAS)
Brancos, decorados e artísticos, em pó de pedra e em pasta calcarea (Tipo Espanhol)

LADRILHOS DE CIMENTO (2 FÁBRICAS)
Os mais resistentes, os mais bonitos e os mais baratos

PRODUTOS REFRACTARIOS (2 FÁBRICAS)
Barro em pó, tejolos e tejoleiras — A melhor qualidade e a maior garantia

MOSAICOS CERÂMICOS (1 FÁBRICA)
Os mais resistentes, grande variedade de côres e de tipos

TELHAS E TEJOLOS (4 FÁBRICAS)
Todos os modelos e dimensões, a melhor qualidade, a maior produção, o mais baixo preço

TUBOS DE GRÉS (2 FÁBRICAS)
A melhor qualidade — A maior resistência — O mais baixo preço

PRODUÇÃO ANUAL MAIS DE 50 MILHÕES DE PRODUTOS

Area construída mais de 80.000 metros quadrados

1.000 cavalos de força motriz

2.000 operários e empregados

PORTUGUESES! PREFERI OS NOSSOS PRODUTOS!

OFICINAS E LABORATÓRIOS

DO

Instituto Superior Técnico

As oficinas pedagógicas do Instituto Superior Técnico, de CARPINTARIA DE MOLDES, DE INSTRUMENTOS DE PRECISÃO E DE ELECTROTÉCNICA, fornecem todo o género de material escolar e de demonstração para o ensino técnico

Nos laboratórios de QUÍMICA ANALÍTICA, FÍSICA INDUSTRIAL E DE MINERALOGIA executam-se análises para o público

Para quaisquer informações dirigir-se ao secretário da comissão executiva

CPMC

Sucessora de

Pardal Monteiro, Ld.ª
M. Simões Carrasqueira
Irmãos Baptista, Ld.ª
A. D. Silva Sousa

COMPANHIA PORTUGUEZA DE

Marmores e Cantarias

S. A. R. L.

Séde em PERO PINHEIRO (Sintra)
Escritório Central:-LISBOA-R. Augusta, 176-2.º
Telef.: 2 2522—End. teleg.º: Cantarias

Pedreiras de todas as qualidades

Cinco Serrações

Oficinas mecânicas e manuais

Marmores serrados e em blocos
Cantarias para construções
Jazigos e mausoleus
Monumentos e esculturas
Marmores para mobiliário, etc.
Mosaicos de marmore

IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO

Os melhores preços **A maior rapidez e perfeição**

PATENTES E MARCAS

Para a sua obtenção em Espanha e na Oficina Internacional de Berne (Suissa)

DIRIGIR-SE A

THE UNION

Agencia fundada em 1916

DIRECTOR GERENTE:

D. RODOLFO DE LA TORRE ROSELLÓ

Professor Mercantil e Agente Oficial da Propriedade Industrial

MADRID (Espanha)

BARQUILLO, 18
Telefone, 19329
Apartado 137

Se deseja vender ou comprar em Espanha anuncie na Revista **"THE UNION"**. Cada número constitue o mais vasto e útil repertorio dos Importadores e Exportadores Espanhois. (Solicite um exemplar que enviaremos gratis).

Economise...
pela lubrificação racional
das suas máquinas.

Uma estatística recente mostrou que entre 400 das maiores empresas industriais dos Estados Unidos, 303 empregam exclusivamente lubrificantes GARGOYLE nas suas importantes fábricas.

Estes números demonstram que o emprêgo de lubrificantes de qualidade superior, longe de ser um luxo, é uma fonte de economia, pois é sobretudo nas grandes empresas que se torna necessária uma fiscalização rigorosa dos gastos gerais.

A lubrificação racional garante o funcionamento eficaz e contínuo de todos os maquinismos, representando um verdadeiro seguro contra as avarias e a depreciação do material.

Mas além desta fórma indirecta de economia que é a mais importante, o custo anual da lubrificação é sensivelmente reduzido com o emprêgo de óleos de qualidade superior

A experiência de 65 anos da VACUUM OIL COMPANY no fabríco e aplicação de lubrificantes superiores está ao alcance de todos, sejam quais forem as máquinas que se empreguem.

GARGOYLE **Lubrificantes**

1011

VACUUM OIL COMPANY, INC.